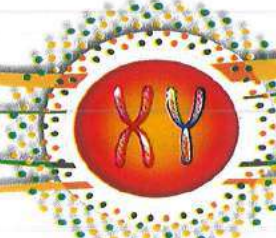






الفصل الخامس: الوراثة Genetics

مقدمة ونبذة تاريخية

علم الوراثة (Genetics): هو ذلك الفرع من علم الحياه الذى يهتم بدراسه التغايرات الموروثه لكائن حى أو لمجموعه من الكائنات وكذلك كيفيه تعبير الموروثات المسؤوله عن تلك التغايرات.



من المجالات التى يهتم بها هذا العلم ما يأتى:

أ- كيفية انتقال الصفات الوراثية من جيل إلى آخر.
ب- معرفة التركيب الجزيئي للمادة الوراثية، والتغييرات التي تطرأ عليها وتطبيقاتها المختلفة.
جـ- معرفة كيفية حدوث عملية التعبير الوراثي على المستوى المظهري والجزيئي.

*أن أول من أطلق مصطلح (علم الوراثة) هو الباحث الانكليزي بيتسون عام (1906).

نبذة تاريخية عن أهم الدراسات التي ساعدت في تقدم علم الوراثة :-

1) بداية تم انتخاب التغاير الوراثي للأنواع المفيدة, وذلك كصفات تخدم الأجيال وتتلائم مع الحياة وخاصة في المجال الزراعي.

2) وضع مندل أنظمة تحكم الوراثة بالصفات غير المرتبطة بالجنس حيث نشر عام (1866) مقال بعنوان "أبحاث حول بعض الهجائن النباتية" ولكن لسوء الحظ لم ينتبه إليها علماء عصره إلا بعد (34) عاما.

3) أن اكتشاف تجارب مندل عام (1900) قد تخطى ما يسمى (بالعمر الذهبي) لعلم الخلية وذلك عندما تم رؤية الكروموسومات المفترض إنها تحمل الصفات الوراثية والتي لم تدرك انذاك من قبل العالم مندل

4) لقد شهد الربع الثالث من القرن العشرين إيجاد الكثير من الحلول للأسئلة المحيرة عندما وصف العالمان واطسن وكريك تركيب جزيء (DNA) والذي توج في الستينات من القرن الماضي بحل الشفرة الوراثية Genetic code.

5) بدا توجه علماء الوراثة في عقد السبعينات نحو مجال التقنيات الحديثة.

علل: في السبعينات تمكن العلماء من تهجين آل (DNA) لأنواع مختلفة (تعليل)

ج: بغية إيجاد عقار أو دواء ذو فعالة كبيرة وبكمية مناسبة ، وفي نفس الوقت تم اكتشاف الموروثات التي تسبب اغلب التشوهات النادرة والتي ترجع إلى مورث مفرد.

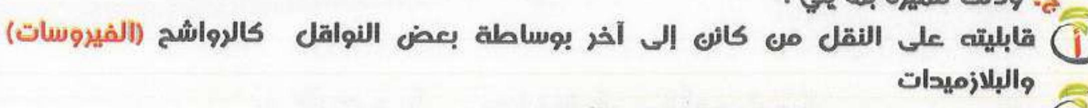
علل: تم تطوير طريقة التشخيص وحتى التوصل إلى اختبارات تسبق ظهور الأعراض (تعليل) .

ج: لأنه تم اكتشاف الموروثات التي تسبب اغلب التشوهات النادرة والتي ترجع إلى مورث مفرد.

* إضافة إلى ابتكار أنواع جديدة من المعالجات من خلال الهندسة الوراثية .



برزت عام (1986) فكرة استخدام ألـ (DNA) في المجالات التطبيقية (تحليل) او (ماهي مميزات ال (DNA) التي جعلت العلماء يستخدمونه في المجالات التطبيقية)



ج: وذلك لتميزه بما يلي :-

أ) قابليته على النقل من كائن إلى آخر بوساطة بعض النواقل كالرواشح (الفيروسات) والبلازميدات

ب) قابليته على تحوير وظائف الخلية المستلمة.

ج) قابليته على التضاعف داخل الخلية بصورة طبيعية وأيضا خارجها وذلك من خلال استخدام تقنية التفاعل التضاعفي أو التسلسلي لشريط ألـ DNA بوساطة الانزيم المتعدد البوليمير.



7) في عام (2003) م تم كشف النقاب بصورة كاملة عن انجاز تسلسل ازواج القواعد النايتروجينية والتي يتجاوز عددها 3,3مليار وذلك لموروثات كروموسومات الإنسان في الحالة الاحادية والمسماة بالجينوم.

8) حاليا تركز ألابحاث الجينية حول كيفية تعبير المورثه في مختلف الخلايا سواء في المرضى أو الإصحاء، وكذلك الكشف عن الاختلاف أو التمايز الوراثي الذي تكون له الأولوية في بناء الشخصية.



يمكن تقسيم علم الوراثة من حيث مراحل تطوره (لسهولة دراستها والتعرف عليها) الى:

علم الوراثة

- **الوراثة قبل مندل**
  1- حضارة وادي الرافدين
  2- حضارة وادي النيل
  3- حضارة اليونانين
  4- دور الاوربيون
- **الوراثة المندلية**
- **الوراثة ما بعد مندل**
  1- السيادة الغير تامة.
  2- السيادة المشاركة(المواكبة).
  3- الاليلات المميتة.
  4- النفاذ الجيني والتعبيرية.
  5- الوراثة والبيئة.
  6- تداخل الفعل الجيني.
  7- الاليلات المتعددة.
  8- التوارث متعدد الجينات.
  9- الصفات المرتبطة بالجنس في (ذبابة الفاكهة والانسان)
  10- الصفات المتأثرة بالجنس.
  11- الصفات المحددة بالجنس.
  12- الارتباط والعبور.
  13- الوراثة السايتو بلازمية.
  14- الوراثة البشرية.
  15- الأساس الجزيئي للوراثة.





1 دور حضارة وادي الرافدين

صاحب نشأة هذه الحضارة ما يلي:-

1- الاهتمام في مجال الحصول على أنواع محسنة من الحنطة والرز والقطن والفول وكذلك الماشية والخيول.
2- أدركوا أهمية التكاثر الجنسي في الوراثة وتحسين المحصول وذلك من خلال ممارستهم تلقيح النخيل.
3- هناك وثيقة كتبت بالخط المسماري حوالي (1360ق.م) أعطت وصف دقيق لكيفية تدريب الخيول وانتقاء اجودها للسباق.

2 دور حضارة وادي النيل

تم العثور من قبل فراعنة مصر القديمة (500 ق.م) على أنواع منتخبة من الحنطة تتسم بنوعية ووفرة الإنتاج.

3 دور الحضارة اليونانية

لقد كان الفلاسفة اليونانيون مهتمين بتوضيح التشابه بين الاقارب:

أ) أبو قراط : أشار إلى تكرار صفات بشرية معينة في مجموعة من العائلات مثل:-
1- الحول في العين .
2- الرأس ذو العلامة البيضاء.
3- لاحظ انتشار أمراض معينة مثل الصرع.
4- بعض أنواع العمى في عوائل معينة.

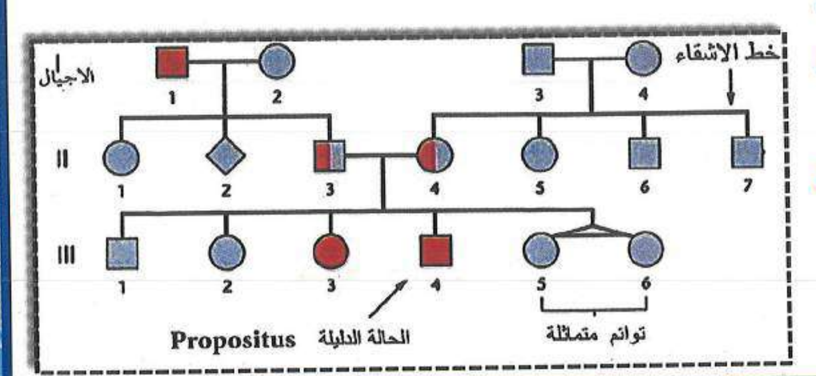
ب) اليونانيون: 1- تعرفوا على أعراض بعض المتلازمات البشرية لمتلازمة داون.
2- اهتموا كثيرا بفكرة البيئة الطبيعية التي تمد الجسم بالمناعة.

4 دور الاوربيين قبل مندل

عالم الأحياء موبرتويس:

1 - سلط الضوء على أهمية وراثة الإنسان.
2 - جمع سجلات النسب لبعض العوائل التي يحدث فيها صفة البرص وقام بتحليلها وتنبأ باحتمال حدوثها في الاجيال القادمة من خلال تطبيق لنظرية الاحتمال.

*تعريف سجل النسب: هو مخطط يستخدم لمتابعة توريث الصفة في العائلة اذ ان المربع يشير الى الذكورة بينما الدائرة تشير الى الاناث والخط الواصل بينهما يشير الى التزاوج اما الخطوط الاخرى فتشير الى الاولاد.



تطبيق حالات انتقال بعض صفات الوراثية في الإنسان كلون العيون، ولون الشعر في القطط ووفرة الشعر واللحم في الأبقار.

* طرح وايزمان الفكرة القائلة بان الجبلة الجرثومية:

هي المادة الوراثية التي تنتقل من جيل لأخر.





الوراثة المندلية

* يعتبر كريكور جوهان مندل أول من نجح في اكتشاف المبادئ الأساسية لعلم الوراثة.
* ولد في النمسا عام 1822.
* أجرى تجاربه على نبات البزاليا التي استغرقت ثمان سنوات.
* قدم نتائج بحوثه إلى مجلة التاريخ الطبيعي. وثم نشرها بعد عام من ذلك.
* بقيت نتائجه طي الكتمان مده 34 عام من تاريخ نشرها (تعليل)

ج: وذلك لانشغال علماء عصره بنظرية دارون في التطور العضوي.

* في مطلع القرن العشرين أعيد اكتشاف فرضيات مندل في الوراثة على اثر قيام ثلاث علماء ببحوث منفردة أيدت نتائجها مبادئ مندل الرائدة في الوراثة وهم الهولندي (دي فريز) والألماني (كورنز) والنمساوي (تشرماك) والذين كانوا مهتمين بدراسة وظيفة سلوك الكروموسومات.



بعض خصائص الأحياء المستخدمة في تجارب الوراثة

كيفيه استخدام مندل نموذج الطريقه التجريبيه لدراسه طرز التوارث

علل: نجاح مندل على الرغم من فشل الباحثين الآخرين من قبلة؟ 2007

1- اختياره نموذج رائع في التصميم والتحليل لتجاربه الوراثية التي أجريت على نبات البزاليا الذي يتسم بتغايره الوراثي وقدرته على النمو بسهولة وقابليته التهجين بصورة اصطناعية.
2- لقد حدد فحوصاته على زوج واحد من الصفات أو عدد قليل جدا منها في كل تجربة.
3- حفظ سجلات مضبوطة والتي اعتمد عليها في التحليل الاحصائي لتجاربه.

فيما يلي بعض الاعتبارات التي يتطلب مراعاتها عند استخدام كائن معين لغرض أجراء الدراسات الوراثيه. (مهم)

مهم

1- قصر دورة حياته.
2- أنتاجه أعداد كبيرة من النسل.
3- امتلاكه أمكانية حصول تغايرات وطفرات وراثية عند تعرضه لظروف بيئية غير مناسبة كالإشعاع والمواد الكيميائية.
4- أمكانية التحكم بالتلقيح أو التزاوج في ذلك الكائن.
5- سهولة تربيته وأدامته.
6- أمكانية أنتاجه تراكيب جديدة نتيجة للتكاثر الجنسي أو الاقتران او التوصيل والذي يحدث بواسطة الرواشح

2/2000 1/2003 1/2005 2016/ ن

علل: اختيار مندل لنبات البزاليا؟

ج: لأنه يتسم بتغايره الوراثي وقدرته على النمو بسهولة وقابليته التهجين بصورة اصطناعية.





في أدناه جدول بالصفات السبعة التي درسها مندل على نبات البزاليا مع طرزها المظهرية والوراثية والسائد والمتنحي منها:

السيادة	الطراز الوراثي	الطراز المظهري	الصفة
1- موقع الزهرة	محوري طرفي	AA(نقي), Aa (هجين) aa	سائد متنحي
2- طول النبات	طويل قصير	TT (نقي), Tt (هجين) tt	سائد متنحي
3- شكل القرن	منتفخ متخصر	II (نقي), Ii (هجين) ii	سائد متنحي
4- ملمس البذرة	أملس مجعد	WW(نقي), Ww (هجين) ww	سائد متنحي
5- لون البذرة	اصفر اخضر	YY (نقي), Yy (هجين) yy	سائد متنحي
6- لون القرن	اخضر اصفر	GG(نقي), Gg (هجين) gg	سائد متنحي
7- لون الزهرة	احمر ابيض	RR (نقي) , Rr(هجين) rr	سائد متنحي

الجدول (5-1)

يبين عدد الكروموسومات في الخلايا الجسمية لانواع مختلفة من الكائنات الحية.

الاسم الشائع لاسم النباتات	عدد الكروموسومات في الخلايا الجسمية	الاسم الشائع لنوع الحيوانات	عدد الكروموسومات في الخلايا الجسمية
البزاليا	14	البعوض	6
الذرة	20	ذبابة الفاكهة	8
الفاصوليا	22	نحل العسل	32،16*
الرز	24	القطة	38
حنطة الخبز	28	الفأر المنزلي	40
زهرة الشمس	34	الانسان	46



ملاحظة

ذكور حشرة نحل العسل الاعتيادية احادية المجموعة الكروموسومية





1- الحليل (البديل) أو الاليل: هو أحدى حالات الطفرات المحتملة للعامل الوراثي (الجين) والذي يتميز عن الاليلات أو الحلائل الأخرى من خلال تأثيراته المظهرية. (أذن الاليل هو شكل آخر للجين أو متغاير الجين).

2- المورثات أو الجينات: هو تسلسل من أل DNA التي تمتلك وظيفة معينة مثلا قابليتها لان تحول الشفرة الوراثية إلى بروتين أو تسيطر على التعبير عن الصفة ،وبالإمكان إثبات وجودها من خلال تغاير الاليلات.

3- التعبير الجيني: هي عملية استخدام معلوماته أل DNA من قبل الخلايا وذلك لتصنيع بروتين معين.

4- الطراز الوراثي أو الجيني: وهو يعكس التركيب أو البنية الوراثية للفرد ويعبر عنه برموز وراثية وذلك للإشارة إلى اتحاد الاليلات في فرد معين.

5- الطراز المظهري (الفئة المظهرية): وهو يشير إلى الخصائص أو العلامات المشاهدة للكائن الحي والمسيطر عليها وراثيا.

الصفة السائدة: هي الصفة التي يسود ظهورها ضمن فئة أو نوع معين من الأحياء كان تكون مثلا صفة طول الساق في نبات البزاليا . وتكون رموزها الوراثية حرفين كبيرين (مثلا (TT) اي صفة سائدة نقية. او حرف كبير واخر صغير) ، (مثلا(Tt) اي صفة سائدة هجينة.

الصفة المتنحية: هي الصفة المغايرة أو المضادة للصفة السائدة كان تكون صفة القصر في ساق نبات البزاليا (وتكون هذه الصفة موجودة ولكن بنسبة قليلة قياسا بالصفة السائدة). مثلا(tt).



1- يرمز لعامل الصفة السائدة بالحرف الأول من اسم الصفة باللغة الانكليزية ويكتب كبيرا للدلالة على سيادته. (مثلا صفة احمر الازهار في نبات البزاليا يرمز له R من كلمة(Red)).

2- يرمز لعامل الصفة المتنحية بالحرف الأول من اسم الصفة باللغة الانكليزية للصفة السائدة ويكتب صغيرا للدلالة على انه متنحي. (مثلا صفة ابيض الازهار في نبات البزاليا يرمز له r) .

3- يرمز لكل صفة بحرفين وكما يلي:

أ- أذا كانت الصفة نقية كان الحرفان متشابهان كبيران.(صفة سائدة نقية).

ب- أما أذا كانت الصفة هجينة (غير نقية) كان الحرفان احدهما كبير والأخر صغير (صفة سائدة هجينة).

جـ- أما أذا كانت الصفة متنحية كان الحرفان متشابهان صغيران.

مثال عن الرمز (صفة الطول في نبات البزاليا):- (كلمة طويل هي (Tall)

صفة طويل الساق (نقي) يرمز لها (TT)، صفة طويل الساق (هجين) يرمز لها (Tt)،صفة قصير الساق (متنحي) يرمز لها (tt).

4- يرمز للمشيج بوضع العامل الوراثي داخل دائرة : مثال (T) أو (t).

5- تستخدم الرموز الوراثية التالية في التضريبات وحل المسائل الوراثية



الرمز	المعنى
F1	وتعني الجيل الأول وهو مأخوذ من كلمة (Filial) اللاتينية وتعني ذرية وهكذا بالنسبة للجيل الثاني F2...... الخ.
G1	يشير إلى الأمشاج (Gametes) الآباء وهكذا G2 بالنسبة لأمشاج الجيل الثاني...الخ.
P1	يشير إلى الأبوين الأصليين (Parents) وهكذا بالنسبة إلى P2 ....الخ.
X	علامة تزاوج أو تضريب أو تلقيح أو تهيجن.
♂	رمز لاتيني يشير إلى الأب أو الذكر.
♀	رمز لاتيني يشير إلى الأم أو الأنثى.

خطوات حل مسائل الوراثة

1- الرمز وهي الخطوة الأولى في حل غالبية مسائل الوراثة. ونستخدم الصيغة التالية ، نرمز لعامل صفة ....

2- الاستنتاج وفيه يتم تحديد الطراز الوراثي للابوين ومعرفة السائد من المتنحي والنقي من الهجين.

ونستخدم احد الصيغ التالية :

أ - بما أنه قد ظهر ونذكر الدليل الذي نستند عليه في معرفة نقاوة الصفة أذن ونصدر الحكم على الصفة نقية أو هجينة.

ب- أن ظهور ونذكر الدليل الذي نستند عليه في معرفة نقاوة الصفة هذا يدل على أن ونصدر الحكم على الصفة نقية أو هجينة.

3- التطبيق او التضريب او التزاوج او التهجين ويتم باستخدام الرموز الوراثية التي تم توضيحها في أعلاه.

4- الإجابة عن مطاليب السؤال كأن تكون الطرز الوراثية او المظهرية او نسبة مظهرية أو ظهور أفرادمعينة أو ظهور مرض معين وغيرها..

معلومات مهمة تساعدك في حل مسائل قانون مندل الاول

1- عند ظهور كلمة جميع الابناء في الناتج هذا يعني ان الصفة السائدة نقية.

2- عند ظهور كلمة نصف الابناء في الناتج هذا يعني ان الصفة السائدة هجينة.

3- عند مزاوجة صفتين سائدتين وظهور ربع الناتج او($\frac{1}{4}$) او (25%) يحمل الصفة المتنحية هذا يعني ان صفة الابوين سائدتين هجينتين.

مهم جداً جداً

بعض اساسيات الاحتمالات التي تساعد الطالب بحل المسائل الوراثية في التهجين الاحادي:

ت	صفات الابوين	الناتج
1	سائد نقي X سائد نقي	100% سائد نقي
2	سائد نقي X سائد هجين	100% سائد (50 سائد نقي و50% سائد هجين)
3	سائد نقي Xمتنحي	100%سائد هجين
4	سائد هجين X سائد هجين	75%سائدو25%متنحي
5	سائد هجين Xمتنحي	50% سائد و 50%متنحي
6	متنحي Xمتنحي	100% متنحي

تعريف التهجين الوراثي: هو تهجين وراثي بين فردين ويتضمن زوج من الصفات المتضادة التي ترجع الى نفس الموقع الوراثي (مثلaaXAA) وبذلك فهو يكشف عن كيفية انتقال طرز هذه الصفات عبر الأجيال

2/2013



طريقة حل المسائل الوراثية

1- قراءة منطوق المسئلة الوراثية جيدا وتحديد المطلوب .

2- حدد الصفة السائدة (قد لا تكون مذكورة بصورة واضحة) يجب ان تستنتج من معلومات مذكورة بالسؤال كما يجب حفظ بعض الصفات (كصفات البزاليا التي درسها مندل في تجاربه الوراثية والتي مر ذكرها سابقا) او الصفات التي تتحور عن النسب المندلية 3:1

3- هل هناك رموز في السؤال (غالبا لا تذكر في منطوق السؤال) الذي يجب ان تضع رمزا لعامل (مورثة) (اليل)(جين) الصفة او الصفات المذكورة في السؤال وعادة يؤخذ الحرف الاول من اسم الصفة السائدة (واحيانا المتنحية) ويكتب بحرف كبير ، مثال عامل طويل الساق للبزاليا تم اشتقاقه من كلمة Tell سيكون T ويرمز لعامل الصفة المتنحية المضادة (قصير الساق) بنفس الحرف ولكن صغير اي t.

4- تحديد الطراز الوراثي للابوين والاستنتاج من المعلومات صفات الابناء او الاباء او اباء الاباء (الاجداد) وننتبه الى ان الصفة السائدة قد تكون نقية او هجينةاما الصفة المتنحية فهي تكون نقية دائما .

5- عند استخراج الامشاج ننتبه ان الصفة المتنحية تنتج نوعا واحد من الامشاج

t ← (t) وكذلك الصفة السائدة النقية TT ← (T)

اما الصفة الهجينة Tt ← (t) (T) فهي تنتج نوعين من الامشاج ، ونتذكر ان المشيج يحمل عامل (مورثة) (اليل) واحد فقط لكل صفة .

6- نعمل تضريبا (او مربع بونيت) لكتابة الطرز الوراثية للابناء كما تكتب (باللغة العربية) اسفل كل طراز وراثي للابناء صفته المظهرية.

7- في معظم المسائل هذه الخطوات كافية للحل وبالطبع اذا لم تفهم المصطلحات سائد او متنحي او نقي او هجين او عامل (مورثة) (اليل) طراز وراثي لا يمكن البدء بحل المسالة

8- واخيرا فان المعلومات الوراثية في المسالة لا تذكر بصورة واضحة او تكون مخفية او مجهولة.

9-اذا جاء في عبارة ، تركت للتلقيح الذاتي او تركت للتزاوج الداخلي فهذا يعني انه يريد الجيل الثاني من $F_1 x F_1$ فنحصل على F_2.

10- عندما يذكر كلمة (علماً ان) او(أذا علمت) ستحذفها وتضع بدلها كلمة (بما ان) وتكمل الجملة بعدها وذلك في الاستنتاج.





امثلة ومسائل تطبيقية عن التهجينات الأحادية لمندل

س١ لقح نبات بزاليا طويل الساق بآخر قصير الساق فكان نصف الناتج للجيل الأول قصير الساق والنصف الأخر طويل الساق وعند أجراء تلقيح بين احد النباتات الناتجة القصيرة الساق مع نبات طويل الساق كان جميع الناتج في الجيل الثاني طويل الساق ،ما هي الطرز الوراثية والمظهرية لأفراد الجيلين الأول والثاني ،(علما أن صفة الطول سائدة).

الحل: نرمز لعامل صفة طويل الساق في نبات البزاليا T

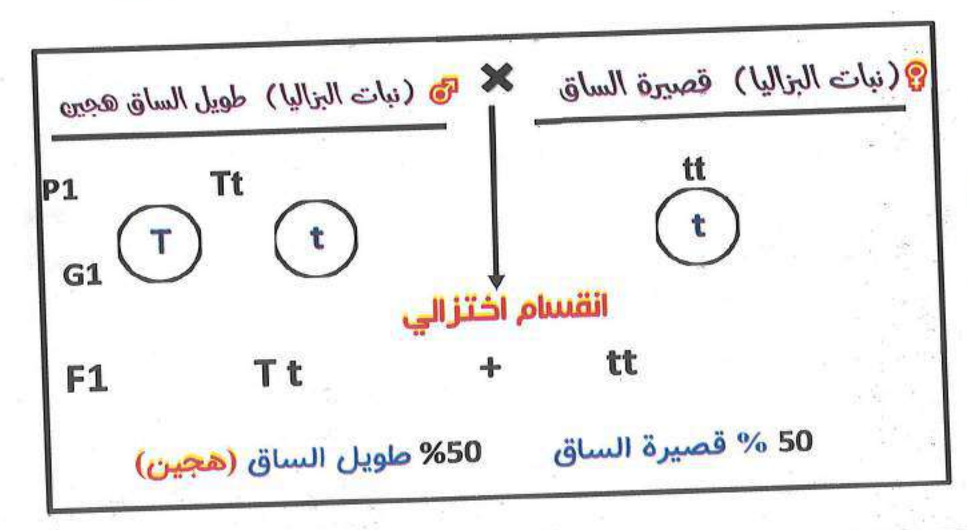
نرمز لعامل صفة صغير الساق في نبات البزاليا t

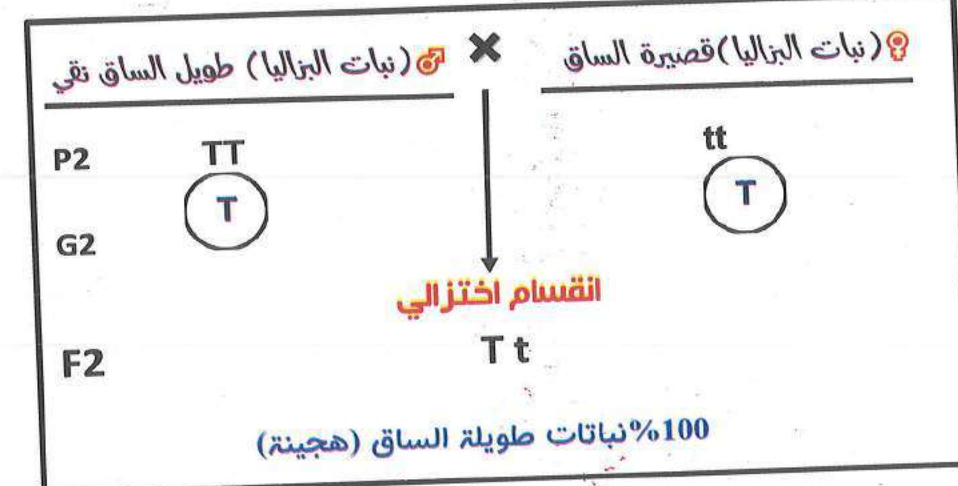
الاستنتاج: بما انه قد ظهر في الجيل الاول نصف الناتج قصير الساق والنصف الاخر طويل الساق اذن صفة طويل الساق هي صفة سائدة هجينة .

و بما ان جميع الناتج في الجيل الثاني نباتات طويلة الساق اذن صفة طويل الساق هي صفة سائدة نقية ، الطراز الوراثي للنبات الطويل الساق في الجيل الاول (Tt)

الطراز الوراثي للنبات الطويل الساق في الجيل الثاني (TT) ، الطراز الوراثي للنبات القصير الساق (tt)









س2 تزاوج غزال لونه أصفر مع اثنتين من الغزلان لونهما بني فأنجبت احدهما غزلاناً جميعها بنية وأنجبت الأخرى غزلانا 50% لونها بني و 50% لونها اصفر ، ما التركيب الوراثي لكل من الآباء والأبناء موضحا أجابتك على أسس وراثية؟ (علماً ان صفة اللون البني سائدة).

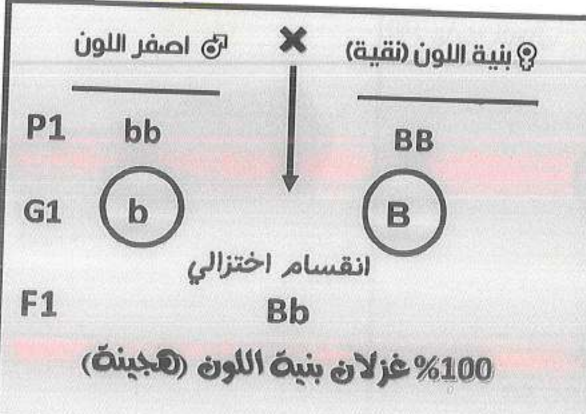
الحل: نرمز لعامل صفة اللون البني في الغزلان **B** ، نرمز لعامل صفة اللون الاصفر في الغزلان **b**

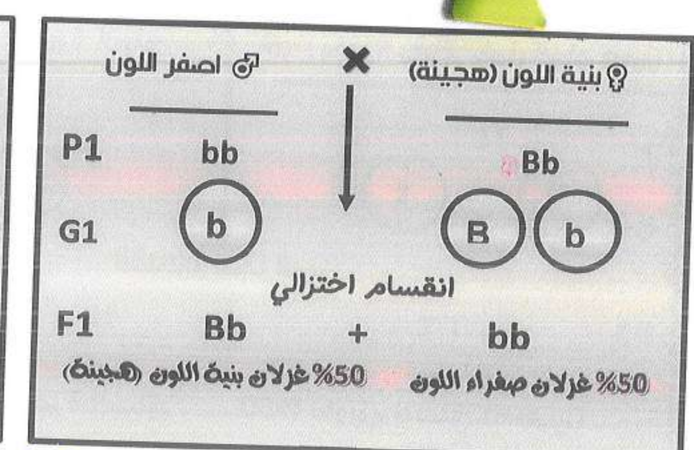
الاستنتاج:

بما انه قد ظهرجميع افراد الانثى الاولى بني اللون اذن صفة بني اللون للانثى الاولى هي صفة سائدة نقية ، وبما انه قد ظهرنصف افراد الانثى الثانية اصفر اللون والنصف الاخر بني اللون اذن صفة بني اللون للانثى الثانية صفة سائدة هجينة.

الطراز الوراثي للاب (bb) الطراز الوراثي للانثى الاولى (BB) الطراز الوراثي للانثى الثانية (Bb)







س3 ضرب خنزير غيني خشن الشعر مع ثلاث إناث وكالاتي:-

1 **الاولى** ناعمة الشعر أنتجت فرد ناعم الشعر.

2 **الثانية** ناعمة الشعر أنتجت فرد خشن الشعر.

3 **الثالثة** خشنة الشعر أنتجت فرد ناعم الشعر. ما هي الطرز الوراثية للآباء والأبناء الناتجة في كل حالة (علما أن صفة خشنة الشعر سائدة على ناعم الشعر ورمزها R).

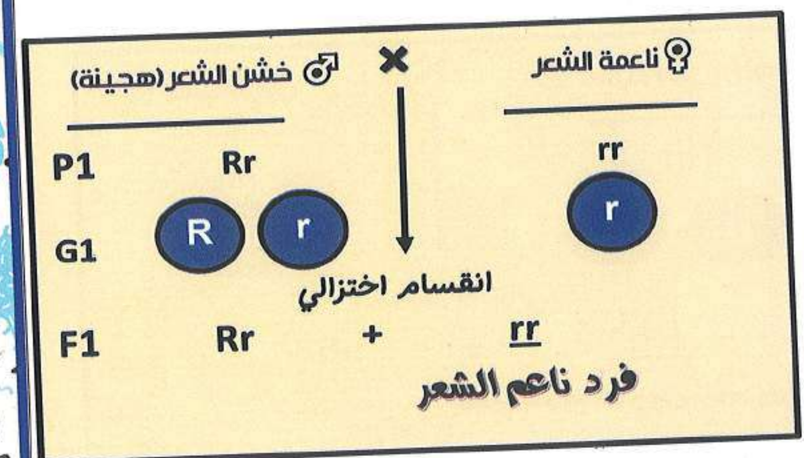


يتبع الحل

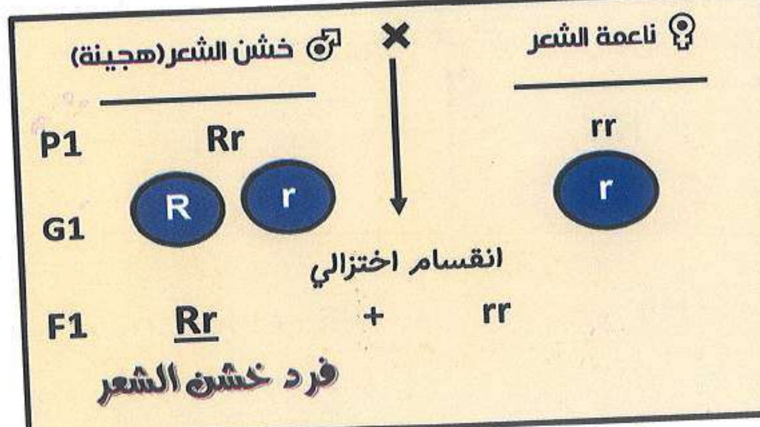
الحل: نرمز لعامل صفة خشن الشعر R ، نرمز لعامل صفة ناعم الشعر r

الاستنتاج:

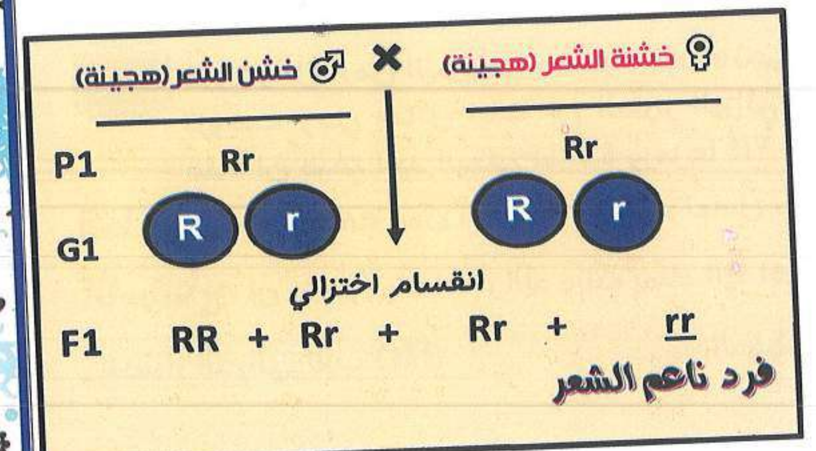
بما انه قد ظهر فرد ناعم الشعر في التزاوج الاولى اذن صفة خشن الشعر للاب هي سائدة هجينة .
وبما انه قد ظهر فرد ناعم الشعر في التزاوج الثالث اذن صفة خشن الشعر للانثى الثالثة هي سائدة هجينة
الطراز الوراثي للاب (Rr) الطراز الوراثي للانثى الاولى والثانية (rr) الطراز الوراثي للانثى الثالثة (Rr)

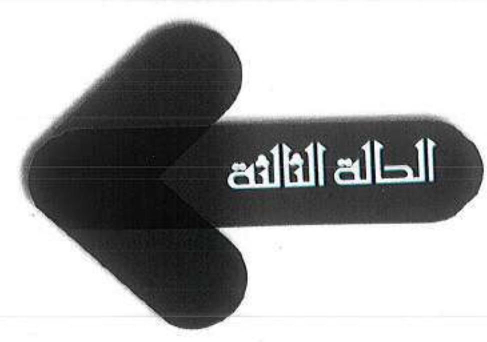














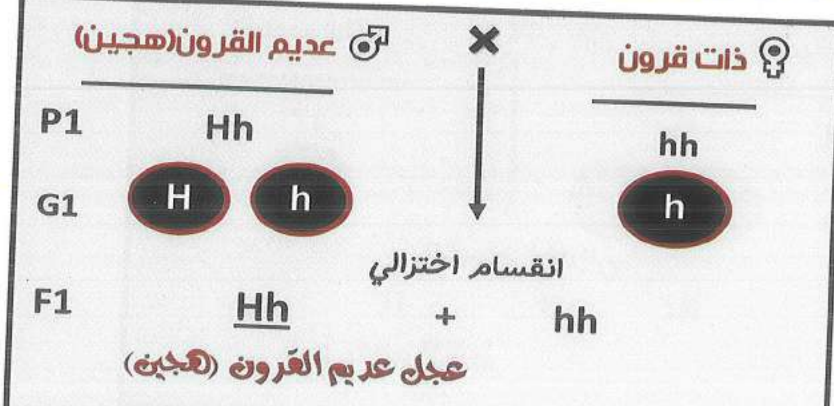
لقح ثور عديم القرون بقرتين-الأولى لها قرون فأنتجت عجلا عديم القرون والثانية عديمة القرون فأنتجت عجلا له قرون فإذا رمزنا لصفة عدم وجود القرون بالرمز H كصفة سائدة ، فما التركيب الوراثي للآباء والأبناء؟

الحل: نرمز لعامل صفة عديم القرون H ، نرمز لعامل صفة ذو القرون h

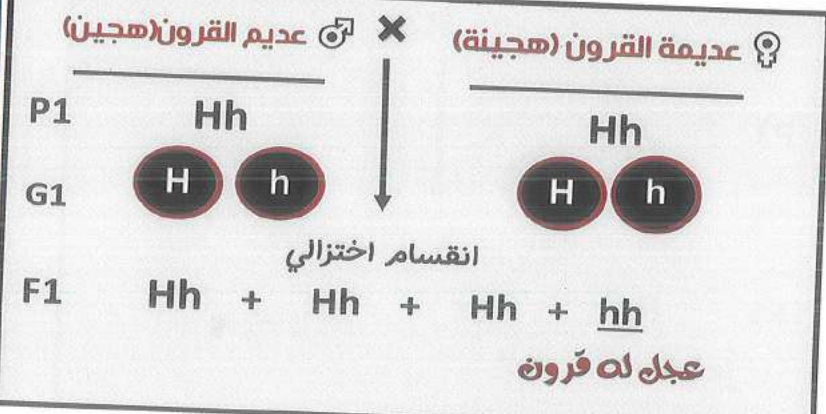
الاستنتاج: ان ظهور عجلا عديم القرون في التزاوج الاول و عجل ذو قرون في التزاوج الثاني اذن صفة عديم القرون للاب وللانثى الثانية هي صفة سائدة هجينة .

الطراز الوراثي للاب (Hh) الطراز الوراثي للبقرة الاولى (hh) الطراز الوراثي للبقرة الثانية (Hh)









تزوج رجل ايمن اليد بأمراة عسراء اليد فانجبا ولد أعسر اليد وبنت يمناء اليد وعند بلوغ البنت تزوجت رجل يماثل اباها في الطراز الوراثي ماهي الطرز الوراثية للجميع،مع اجراء التضريب علماً ان صفة اليد اليمنى سائدة ورمزها R؟

الحل: نرمز لعامل صفة ايمن اليد R نرمز لعامل صفة اعسر اليد r

الاستنتاج: ان ظهور ولد اعسر اليد وبنت يمناء اليد اذن صفة ايمن للاب هي صفة سائدة هجينة .

الطراز الوراثي للاب (Rr) الطراز الوراثي للام (rr)

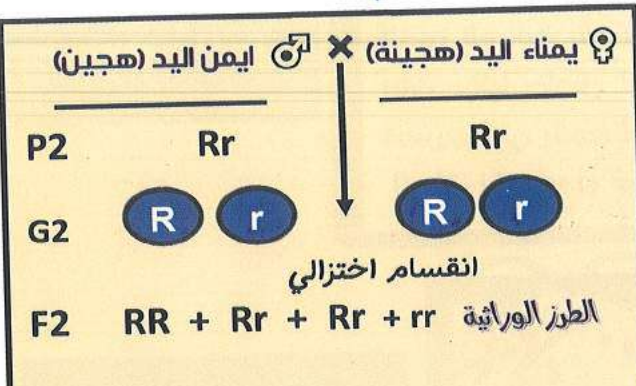


يتبع تكملة الحل



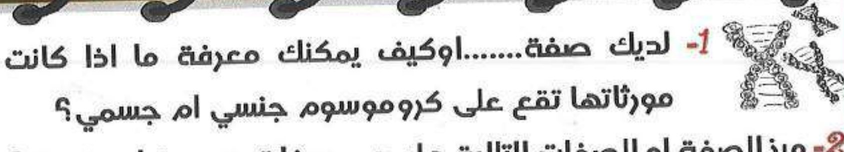






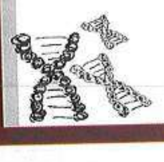


(هو تضريب يحصل بين فردين احدهما يحمل الطراز السائد والأخر يحمل الطراز المتنحي لصفة معينة وبالعكس)



اولا :-
صيغة السؤال تكون في الغالب:

1- لديك صفة.......اوكيف يمكنك معرفة ما اذا كانت مورثاتها تقع على كروموسوم جنسي ام جسمي؟
2- ميز الصفة او الصفات التالية هل هي صفات جسمية او جنسية ؟
3- حدد فيما اذا كانت صفة.......ذات مورثات توجد على كروموسوم جنسي ام جسمي؟
4- هل صفة........ هي صفات جسمية او جنسية ؟



ثانيا:- خطوات الحل

يجرى تضريبين اولهما// بين فرد يحمل االطراز السائد (اما نقي في الحالتين او هجين في الحالتين)
والفرد الاخر يحمل الطراز المتنحي.ومن ثم التضريب الثاني بعكس الطرز الوراثية بين الابوين عن التضريب الاول (مثال) // تضريب نبات بزاليا طويل الساق نقي مثلا مع اخر قصير الساق ويجرى تضريب ثاني يكون النبات الاول قصير الساق والثاني طويل الساق نقي ومن ثم ملاحظة النتائج

ثالثا:- تفسير النتائج

* فإذا كانت النتائج في الحالتين متشابهة فالمورثة لتلك الصفة تقع على كروموسوم جسمي .
* وإذا كانت النتائج مختلفة فهذا يعني أن مورثة الصفة تقع على كروموسوم جنسي أو في السايتوبلازم على أحدى العضيات.

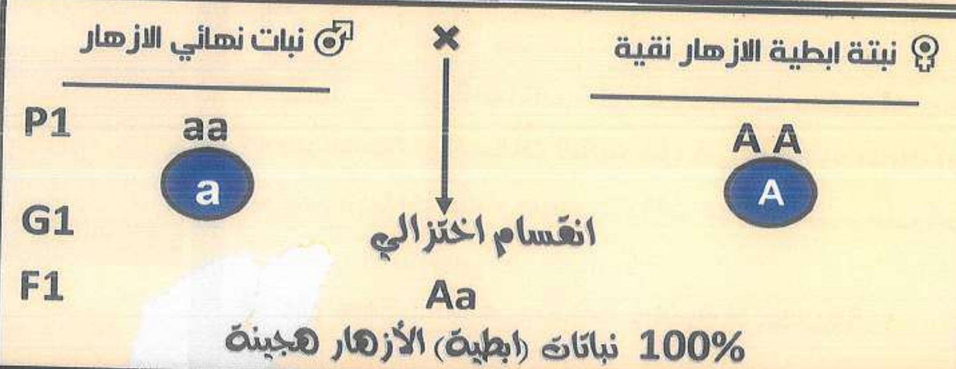


عن التهجين العكسي (المورثة تقع على كروموسوم جسمي)(موقع الزهرة في البزاليا)









(اذن صفة ابطي الازهار في نبات البزاليا هي صفة تقع مورثاتها على كروموسوم جسمي)

مثال الصفة المختلفة التي تقع على كروموسوم جنسي هي صفة عمى الالوان وسندرسها في موضوع الصفات المرتبطة بالجنس لاحقا في هذا الفصل؟

علل: (فسر) : يلجأ الباحثون لاستخدام التهجين العكسي؟ اوما الفائدة من التهجين العكسي؟ 2/2016

ج: لغرض التأكد من صفة معينة تقع مورثاتها على الكروموسوم جسمي او جنسي او في عضية سايتوبلازمية كالمايتوكوندريا.

علل: التهجينات المندلية لاتكون معتمدة على الجنس؟

ج: لان مورثات (جينات) تلك الصفات تقع على الكروموسومات جسمية وليست جنسية.



فرضيات مندل

1- كل صفة يحملها الفرد مسيطرة عليها من قبل زوج من العوامل فالصفة تكون مثلاً اما **AA** او **Aa** او **aa**

2- **الصفة السائدة والمتنحية:** عندما يوجد اثنين من العوامل غير المتماثلة **(Aa)** المسؤولة عن صفة معينة احد هذه العوامل **(A)** يكون سائد على الاخر المتنحي (a) والعوامل المتنحي يظهر الصفة المتنحية عندما يكون بحالة متماثلة الزيجة **(aa)**.

3- **الانعزال:** عند تكوين الامشاج تنعزل العوامل غير المتماثلة **(Aa)** بصورة عشوائية ولهذا فأن كل مشيج يستلم احد هذين العاملين وبأحتمالية متكافئة.

قانون مندل الأول المسمى ((قانون الانعزال)) ينص على ما يأتي :-

(العوامل الوراثية المزدوجة في الفرد تنعزل عن بعضهما عند تكوين الأمشاج ثم تعود لتزدوج بعملية الإخصاب عند تكوين أفراد النسل)

1/91 2/2005 2/2014

*عرف الصفة الهجينة 2/2002 1/2007

هي الصفة التي تتمثل بزوج من العوامل الوراثية غير المتماثلة (المتجانسة) التي يحملها الفرد الناتج من تزاوج أبوين نقيين يختلفان في صفة معينة).

*مربع بونيت: هو رسم هندسي يشبه رقعة الشطرنج توضع في يساره وبصورة عمودية الأمشاج الذكرية بينما توضع في أعلاه وبصورة أفقية الأمشاج الانثوية أوبالعكس.

- ويستخدم لمعرفة احتمالات كل الاتحادات للامشاج الذكرية والانثوية ومعرفة الطرز المظهرية والوراثية ونسبها بسهولة.

س علل: تكون الامشاج نقية دائما؟

ج: لانها تحوي على عامل وراثي واحد لكل صفة وراثية ولا يمكن ان تجمع بين عاملين وراثيين للصفة الواحدة.



هو تضريب الغاية منه التعرف على الطراز الوراثي للفرد الذي يحمل الصفة السائدة المجهولة النقاوة حيث يتم تضريبه مع فرد آخر يحمل الطراز المتنحي لتلك الصفة فإذا كان جميع افراد النسل يحملون الطراز السائد فالفرد يكون نقياً في تلك الصفة اما اذا كان الناتج نصف يحمل الصفة السائدة والنصف الأخر يحمل الصفة المتنحية فالفرد هجين في الصفة 1/2006 2/2014 1/2011

يعتبر التضريب الاختباري جزء من التضريب الرجعي.

معلومات مهمة تساعدك في حل مسائل التضريب الاختباري؟

1 صيغة السؤال تكون في الغالب:

- (كيف يمكن التعرف على نقاوة الصفة)

او صيغ اخرى:

1- ابحث عن نقاوة الصفة ....

2- اجري تضريب اختباري لصفة ...

2 يجري التضريب الاختباري بأحتمالين:

أ- الاحتمال الاول:
ان تكون الصفة السائدة نقية.

ب- الاحتمال الثاني:
ان تكون الصفة السائدة هجينة

3 يجرى التضريب الاختباري على الصفات المندلية.

مثل صفات نبات البزاليا السبعة التي درسها مندل والتي مر ذكرها. او صفات خنزير غيني مثل خشن او ناعم الشعر والشعر الاسود والابيض

خ/2016 — **س علل:** استعمال التضريب الاختباري؟

3/2015 — **س** ما اهمية التضريب الاختباري

ج: وذلك للتعرف على الطراز الوراثي للفرد الذي يحمل الصفة السائدة المجهولة النقاوة .



س6 نبات بزاليا احمر الأزهار مجهول النقاوة كيف يمكنك التعرف على نقاوته باستخدام الرموز الوراثية.

الحل: نرمز لعامل صفة احمر الازهار في نبات البزاليا **R**، نرمز لعامل صفة ابيض الازهار في نبات البزاليا **r**

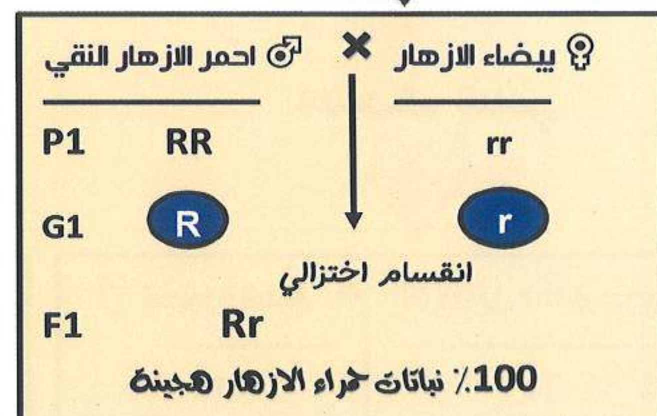


يتبع تكملة الحل



الاستنتاج: (لمعرفة نقاوة صفة احمر الازهار يتم تضريبه اختباريا وحسب تعريف التضريب الاختباري)

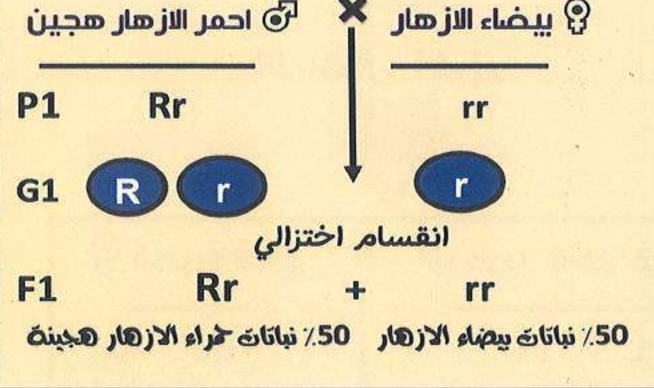
الاحتمال الاول



الاحتمال الثاني









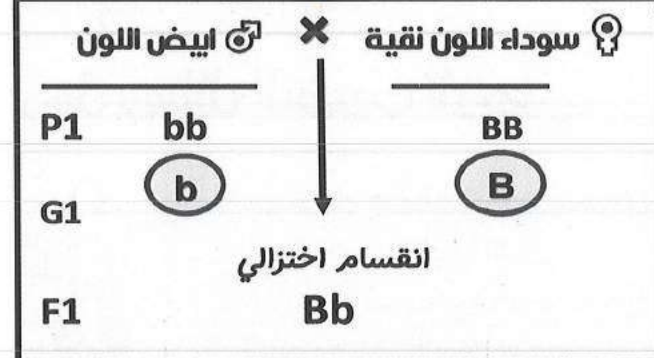
س7 فى حقل التجارب الوراثية توجد أنثى خنزير غيني سوداء اللون مجهولة النقاوة كيف يمكنك التعرف على نقاوة الصفة مع إجراء التضريب مستعينا بالرموز الوراثية وما نوع التضريب في هذه الحالة.

الحل: نرمز لعامل صفة اسود اللون **B** ، نرمز لعامل صفة اسود اللون **b**

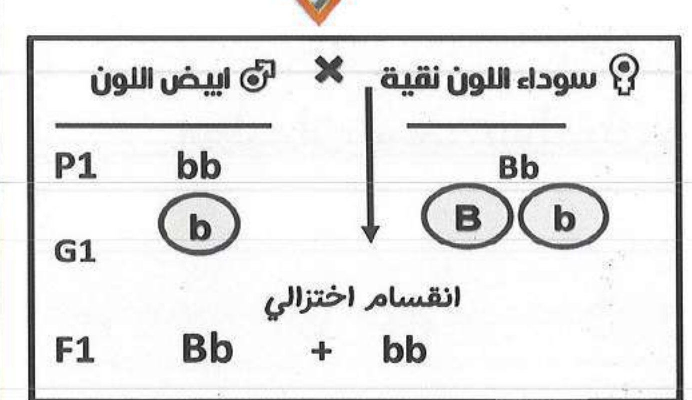
الاستنتاج: لمعرفة نقاوة اللون الاسود لانثى الخنزير الغيني يتم تضريبها بذكر ابيض و حسب تعريف التضريب الاختباري.

الاحتمال الاول





الاحتمال الثاني



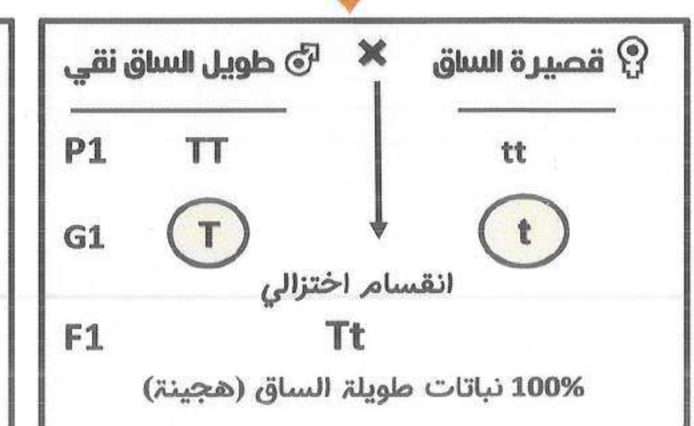


(س19 أسئلة الفصل): لديك نبات طويل الساق كيف يمكنك التأكد من نقاوة هذه الصفة السائدة فيه؟

الحل: نرمز لعامل صفة طويل الساق T، نرمز لعامل صفة قصير الساق t

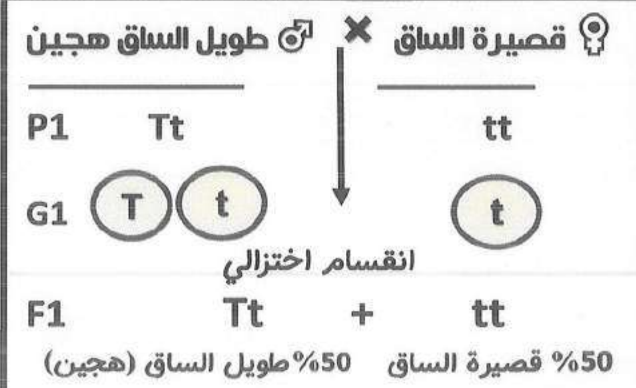
الاستنتاج: لمعرفة نقاوة النبات طويل الساق اذن يتم تضريبه بنبات قصير الساق وحسب تعريف التضريب الاختباري.

الاحتمال الاول



الاحتمال الثاني





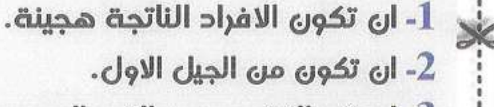


هو تضريب يجري بين أفراد هجينة من الجيل الأول مع أحدى الأبوين أو مع فرد يماثل احدهما



معلومات مهمة تساعدك في حل مسائل التضريب الرجعي:

1 لكي يجرى التضريب الرجعي يجب توفر ثلاث شروط:



1- ان تكون الافراد الناتجة هجينة.
2- ان تكون من الجيل الاول.
3- ان يتم التضريب بين الفرد الهجين الناتج مع احد الابوين او فرد يماثلهما.



2 كيف يتم اجراء التضريب مع احد الابوين:

1- اذا عرف الجنس الناتج فيتم تضريبه مع الجنس المختلف من الاباء
2- اذا لم يعرف الجنس ، كأن يكون خنثي كما في البزاليا يجرى التضريب مع كلا الابوين (تضريبين)
3- اما في حالة الانسان فلا يجوز تضريب الابن مع احد الابوين (لايجوز ذلك لان للانسان قيمة عليا وهو محرم في كل الاديان) لذا يتم تزويجه مع فرد يماثل احد الابوين.



امثلة عن التضريب الرجعي

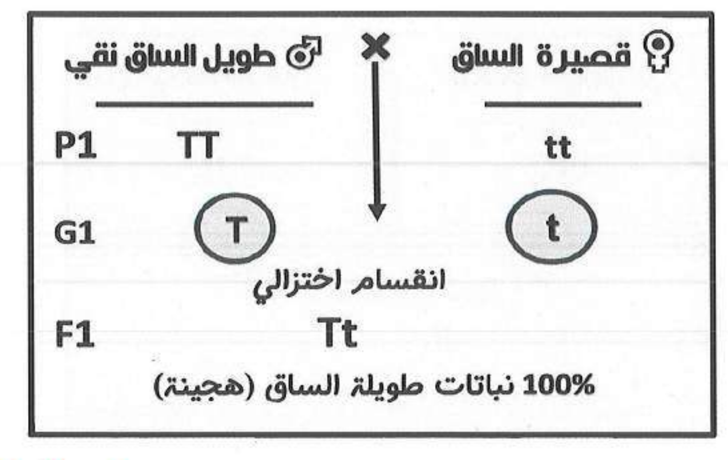
س 9 (2/2002) ضرب نبات بزاليا طويل الساق بآخر قصير الساق فكانت جميع النباتات الناتجة طويلة الساق ،ولو اجري تلقيح لأحد أفراد الجيل الأول مع احد الأبوين فما هي رموز وصفات أفراد الجيل الثاني؟ وما نوع التضريب في مثل هذه الحالة؟

الحل:

نرمز لعامل صفة طويل الساق في نبات البزاليا T ، نرمز لعامل صفة قصير الساق في نبات البزاليا t

الاستنتاج: بما انه ظهر جميع الافراد الناتجة في الجيل الاول طويلة الساق اذن صفة طويلة الساق صفة سائدة نقية (TT).

الطراز الوراثي للنبات طويل الساق (TT) . ، الطراز الوراثي للنبات قصير الساق (tt) .





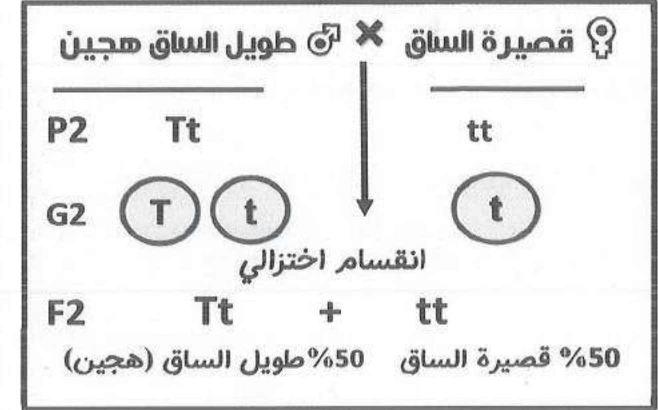
يتبع تكملة الحل

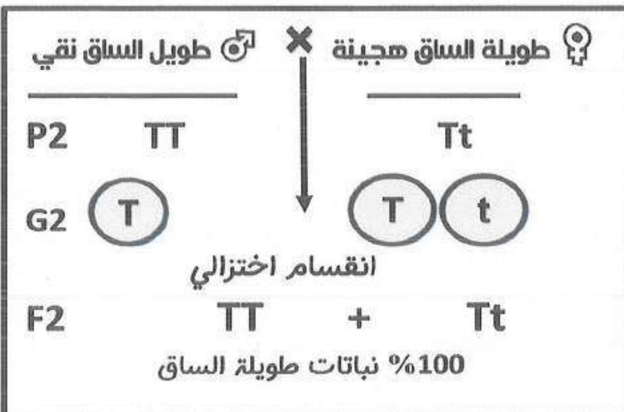
الاحتمال الأول

الاحتمال الثاني









نوع التضريب (تضريب رجعي)

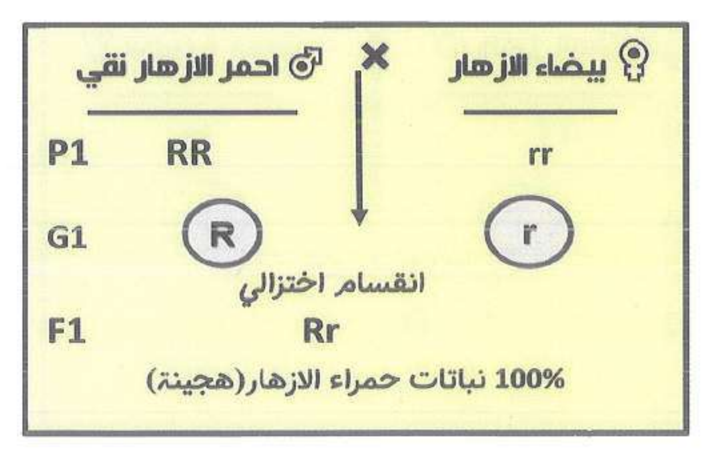
س15 (س6 بأسئلة الفصل) 2015/ ن — 2015/ ت

ضرب نبات بزاليا احمر الأزهار بآخر ابيض الأزهار فكانت جميع النباتات الناتجة حمراء الأزهار ولو اجري تلقيح لأحد أفراد الجيل الأول مع احد الأبوين فما هي الطرز الوراثية والمظهرية لأفراد الجيل الثاني وما نوع التضريب في هذه الحالة.

الحل: نرمز لعامل صفة احمر الازهار في نبات البزاليا **R** ، نرمز لعامل صفة ابيض الازهار في نبات البزاليا **r**

الاستنتاج: بما انه ظهر جميع الافراد الناتجة في الجيل الاول حمراء الازهار اذن صفة احمر الازهار صفة سائدة نقية.

الطراز الوراثي للنبات الاحمر الازهار **(RR)** ، الطراز الوراثي للنبات الابيض الازهار **(rr)**



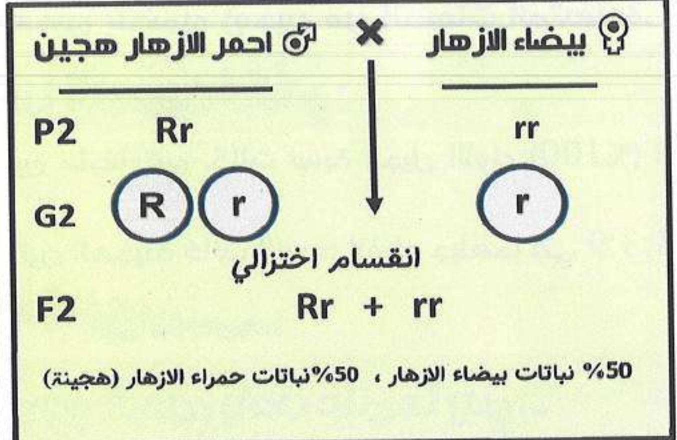
يتبع تكملة الحل

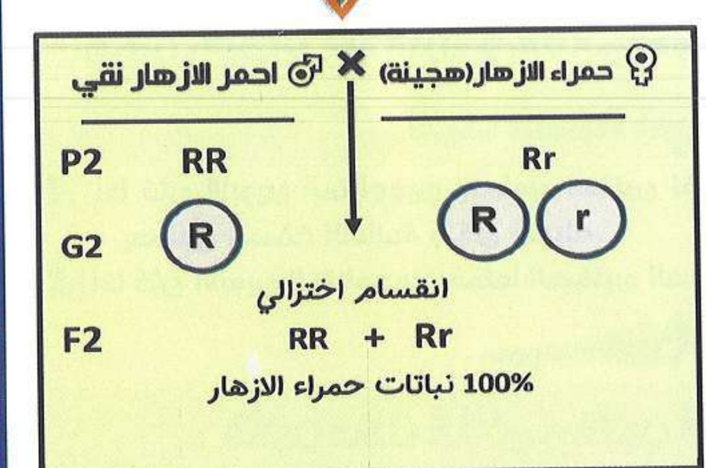












نوع التضريب(تضريب رجعي)



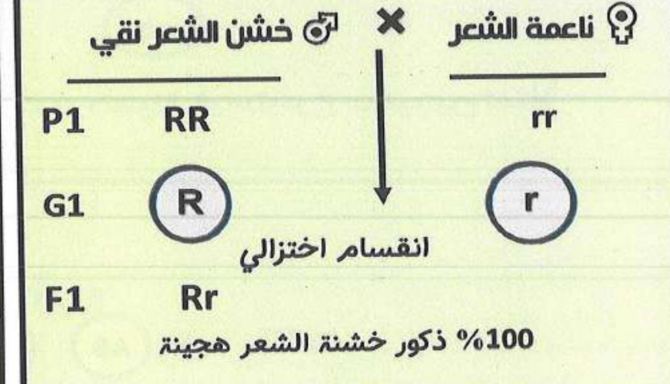
س١١ ضرب خنزير غيني خشن الشعر بأنثى ناعمة الشعر فكانت جميع النتائج ذكور خشنة الشعر, ما هي نتائج التضريب الرجعي لهذا التزاوج ؟

الحل: نرمز لعامل صفة خشن الشعر **R** ، نرمز لعامل صفة ناعم الشعر **r**

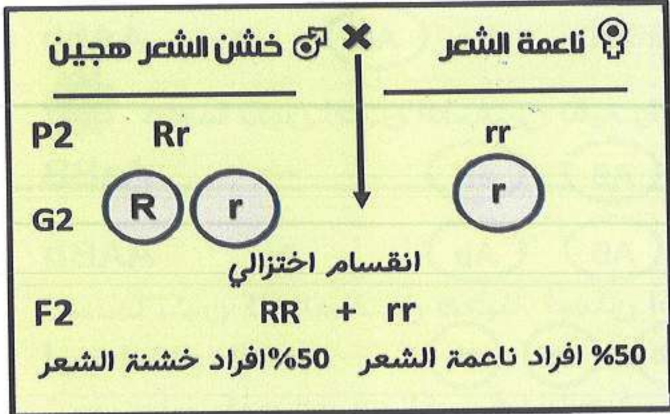
الاستنتاج: بما انه قد ظهر جميع الافراد ذكور خشنة الشعر اذن صفة خشن الشعر للأب صفة سائدة نقية

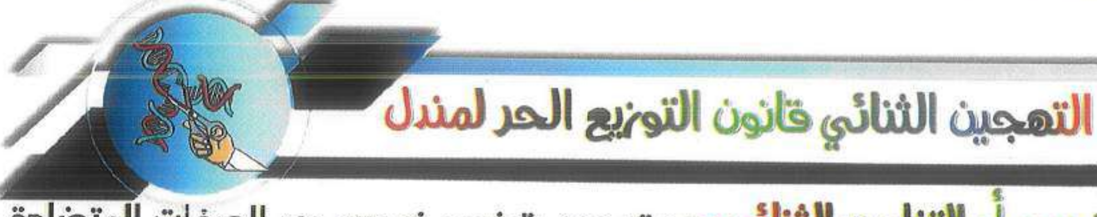
الطراز الوراثي للاب **(RR)** ، الطراز الوراثي للام **(rr)**





التضريب الرجعي





التهجين الثنائي قانون التوزيع الحر لمندل

التهجين (التضريب أو التزاوج) الثنائي: هو تهجين يتضمن زوجين من الصفات المتضادة.

تكون النسبة في هذا التهجين كالأتي:

1- أذا كان الابوين المتزاوجين يحملون صفتين نقيتين متضادتين ,كانت نسبة الجيل الأول (100%) أفراد يحملون الصفة السائدة ولكن هجينة.

2- أذا كان الأبوين المتزاوجين يحملوا الصفتين السائدتين الهجينة كانت النسبة لأفراد جيلهما هي 1:3:3:9.



قانون مندل الثاني ((قانون التوزيع الحر)) ينص على ما يلي:-

(أن أزواج العوامل الوراثية المنعزلة تتوزع بصورة مستقلة عن بعضها البعض وذلك خلال عملية تكوين الامشاج) .

2/90 — 2015 خارج القطر — 2/2016

س علل: (فسر العبارات التالية: (1) تعتبر نسبة (1:3:3:9) نسبة مثالية؟

ج: لانها مبنية على أحداث الاحتمالية المتضمنة الانعزال والتوزيع الحر والاخصاب العشوائي.

معلومات مهمة تساعدك في حل قانون مندل الثاني (قانون التوزيع الحر)

1. يتم الرمز للصفة الاولى السائدة ومن ثم المتنحية لها ،وبعد ذلك للصفة السائدة الثانية وثم المتنحية لها ، بالنسبة للأمشاج يجب الانتباه لما يأتي:
2. عندما تكون الصفتين نقية يستخرج مشيج واحد فقط مثلاً:-

AABB ← (AB) aaBB ← (aB)

AAbb ← (Ab) aabb ← (ab)

3. عندما تكون احدى الصفتين نقية والاخرى هجينة فيستخرج مشيجين :مثلاً

AaBB ← (aB) (AB)

AABb ← (Ab) (AB)

*عندما تكون كلا الصفتين هجينة فيمكن استخراج أربعة امشاج مثلاً:-
AaBb ⟶ (AB) (Ab) (aB) (ab)

* يجب ان يكون الحرف الكبير قبل الحرف الصغير.

*من خلال ضرب الامشاج الاب × الام فأن كان الناتج 8 أو 16 فرد يجب استخدام مربع بونيت وان كان اقل فليس بالضرورة استخدامه.







ضرب خنزير غيني خشن الشعر اسود اللون بأنثى خشنة الشعر بيضاء اللون فأنجبا عدد من الولادات موزعة كالأتي 3/8 خشن اسود ، 3/8 خشن ابيض ، 1/8 ناعم اسود ، 1/8 ناعم ابيض ، فما هي الطرز الوراثية للأبوين والأفراد الناتجة؟ علما أن صفتي خشونة الشعر واللون الأسود سائدتان.

الحل: نرمز لعامل صفة خشن الشعر R .   نرمز لعامل صفة ناعم الشعر r

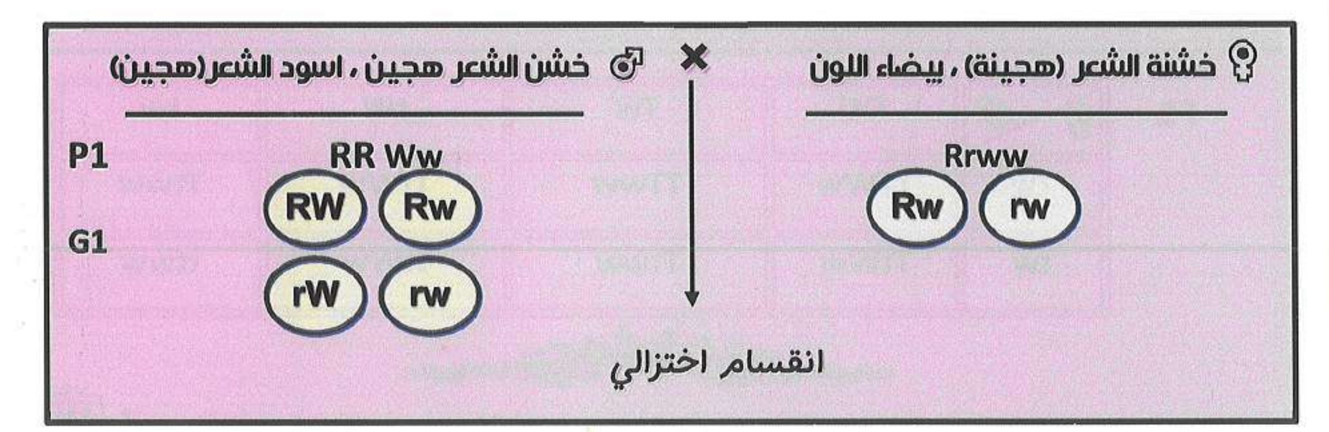
نرمز لعامل صفة اسود اللون B أو W.   نرمز لعامل صفة ابيض اللون b او w

(حسب امثلة الكتاب صفة اللون في التهجين الثنائي فقط تشتق من الصفة المتنحية راجع أمثلة الكتاب)

(لاحظ السطر الثاني من الصفحة 196 في الكتاب) ويجوز اشتقاقها من السائد.

الاستنتاج: بما انه قد ظهر افراد ناعمة الشعر اذن صفة خشن الشعر للابوين صفة سائدة هجينة (Rr) وبما انه قد ظهرت افراد بيضاء اللون اذن صفة اسود اللون للاب هي صفة سائدة هجينة (Ww).

الطراز الوراثي للاب (Rr Ww) ، الطراز الوراثي للام (Rr ww)



F1

♂ / ♀	RW	Rw	rW	rw
Rw	RRWw	RRww	RrWw	Rrww
rw	RrWw	Rrww	rrWw	rrww





س13 (1/97) لقح نبات بزاليا طويل الساق احمر الأزهار بأخر طويل الساق ابيض الأزهار فأنتجا 48 نبات منها 6 قصيرة حمراء ، و 6 قصيرة بيضاء ، و 18 طويلة الساق حمراء الأزهار ،و 18نبات طويلة الساق بيضاء الأزهار ،اكتب الطرز الوراثية للنباتات الناتجة،علما أن صفتي الطول واللون الأحمر سائدتان.

الحل: نرمز لعامل صفة طويل الساق في نبات البزاليا T ، نرمز لعامل صفة قصير الساق في نبات البزاليا t

نرمز لعامل صفة احمر الازهار في نبات البزاليا W (ويمكن رمزها R) (لاحظ السطر الثاني من الصفحة 196 في الكتاب)

نرمز لعامل صفة ابيض الازهار في نبات البزاليا w (ويمكن رمزها r)

الاستنتاج:- بما انه قد ظهر نباتات قصيرة الساق اذن صفة طويل الساق للابوين هجينة (Tt) وبما انه قد ظهر نباتات بيضاء الازهار اذن صفة احمر الازهار للاب صفة سائدة هجينة (Ww) .

الطراز الوراثي للاب (Tt Ww) ، الطراز الوراثي للام (Tt ww)

♀ طويلة الساق (هجينة) ، بيضاء الازهار	×	♂ طويل الساق (هجين) ، احمر الازهار (هجين)
Tt ww		P1 Tt Ww
Tw tw		G1 TW Tw tW tw

انقسام اختزالي

F1

♀ \ ♂	TW	Tw	tW	tw
Tw	TTWw	TTww	TtWw	Ttww
tw	TtWw	Ttww	ttWw	ttww

س14 (1/96) أجريت عملية تزاوج بين ذكور خنازير غيني(سود اللون خشنة الشعر)وإناث(بيضاء اللون ناعمة الشعر) فأنجبت عدد من الخنازير الذكور جميعها سود اللون خشنة الشعر؟ ما هي نتائج التزاوج الرجعي موضحا ذلك باستخدام الرموز الوراثية.

الحل: نرمز لعامل صفة خشن الشعر في الخنزير الغيني R ، نرمز لعامل صفة ناعم الشعر في الخنزير الغيني r

نرمز لعامل صفة اسود اللون في الخنزير الغيني W ، نرمز لعامل صفة ابيض اللون في الخنزير الغيني w

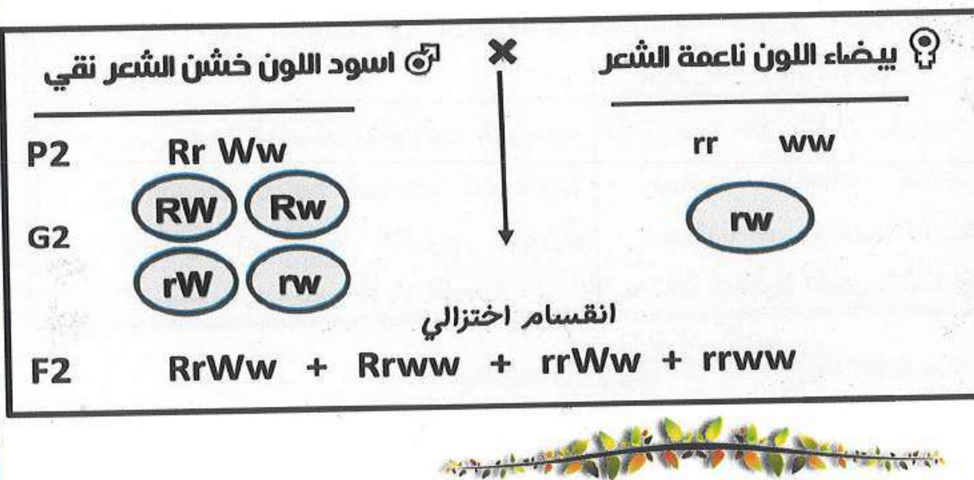
الاستنتاج: بما انه قد ظهر جميع الناتج ذكور سود اللون خشنة الشعر اذن صفة اسود اللون وخشن الشعرصفتان سائدتان نقيتان.

الطراز الوراثي للاب (RRWW) ، الطراز الوراثي للام (rrww)

يتبع تكملة الحل











س15 لقح نبات القرع الأبيض الأزهار قرصي الثمار بأخر اصفر أزهار كروي الثمار وكان ¼ الناتج اصفر الأزهار كروي الثمار , ما هي الطرز المظهرية للنباتات الناتجة الأخرى ؟ وكذلك الطرز الوراثية للنباتات المضربة والناتجة (علما أن صفة ابيض الأزهار وقرصى الثمار سائدتان).

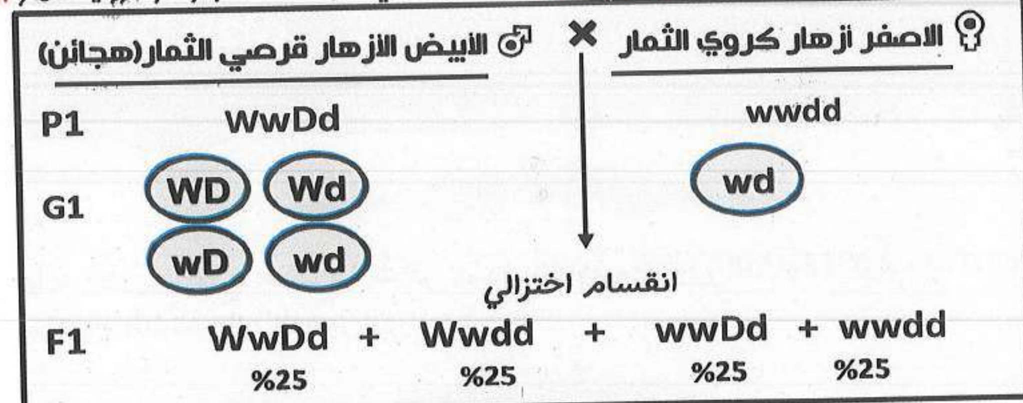
ملاحظة: مراجعة مثال الكتاب ص207.(مثال مهم)

الحل: نرمز لعامل صفة ابيض الازهار W نرمز لعامل صفة اصفر الازهار w

نرمز لعامل صفة قرصي الثمار D نرمز لعامل صفة كروي الثمار d

الاستنتاج: بما انه قد ظهر $\frac{1}{4}$ الناتج اصفر الازهار كروي الثمار اذن صفة ابيض الازهار و صفة قرصية الثمار صفتان سائدتان هجينتان.

الطراز الوراثي للنبات الأبيض الازهار قرصي الثمار (WwDd) ، الطراز الوراثي للنبات الاصفر أزهار كروي الثمار (wwdd)





س قارن بين قانون مندل الاول و قانون مندل الثاني؟

قانون مندل الأول	قانون مندل الثاني	صفة المقارنة
1- التهجين من نوع احادي	1-التهجين من نوع ثنائي	نوع التهجين
2-يتناول صفة واحده	2-يتناول صفتين	عدد الصفات التي يدرسها
3- يسمى بقانون (الانعزال)	3-يسمى بقانون التوزيع الحر	اسم القانون
4- نسبة الطراز المظهري في الجيل الثاني (3:1)	4-نسبة الطراز المظهري في الجيل الثاني هو (9:3:3:1)	نسبة الطراز المظهري F2
5- ينص على (العوامل الوراثية المزدوجة في الفرد تنعزل عن بعضهما عند تكوين الامشاج ثم تعود لتزدوج بعملية الاخصاب عند تكوين أفراد النسل)	5-ينص على (أن أزواج العوامل الوراثية المنعزلة تتوزع بصورة مستقلة عن بعضها البعض وذلك خلال عملية تكوين الامشاج)	نص القانون



يمكن أن يطبق التضريب الاختباري على الأفراد التي تحمل زوجين من الصفات السائدة المتضادة ولكن طرزها الوراثية غير معروفة (مجهولة النقاوة) فمثلا السؤال الذي ورد في الكتاب يضم نباتات بزاليا ذات بذور صفراء مستديرة وكلاهما سائدة فبالإمكان أن ينتج الطرز الوراثية التالية:

(GG WW, GGWw,) Gg WW, Gg Ww وفي حالة التضريب الاختباري يتم تضريبها بنبات نقي يحمل الصفتين المتنحيتين (أي نبات ذا بذور خضراء مجعدة(ggww) مراجعة الشكل (5-10) ص (205)





يمكن أجراء التضريب الاختباري لأي من الأمثلة السابقة الذكر في موضوع التهجين الثنائي شريطة أن يحمل الفرد الصفة السائدة المجهولة النقاوة.



س16 لديك خنزير غيني خشن الشعر اسود اللون مجهول النقاوة؟ كيف يمكنك التأكد من نقاوة الصفتين بأستعمال الرموز الوراثية؟





تفسير نتائج مندل في ضوء معرفة وظائف الكروموسومات والجينات

الكروموسوم: هو تركيب خيطي الشكل مركب من جزئي أل DNA المدعم بالحامض النووي الرايبوزي (RNA) والبروتين ،والذي يحتوي على المعلومات الوراثية المرتبة بتسلسل شريطي وبالإمكان مشاهدته خلال عملية انقسام الخلية.

الجين(المورث): هو جزء من DNA الكروموسوم الذي يتحكم على الأقل في صفة وراثية محددة.

* الكروموسومات موجودة على صورة أزواج متماثلة.
* المورثات أيضا موجودة على صورة أزواج كان تكون متماثلة مثل (AA) و(aa) أو متباينة (هجينة) (Aa).
* تتضح العلاقة بين سلوك الكروموسومات والجينات (المورثات) من خلال الانقسام الاختزالي.
* أذ يتسلم كل مشيج كروموسوم واحد من كل زوج من الكروموسومات المتماثلة.
* وعند اتحاد الأمشاج بعملية الإخصاب يتسلم الأبناء مورثا واحدا لصفة معينة من الأب والاخرمن الأم.

علل: ان التوزيع المستقل للكروموسومات على الامشاج خلال الانقسام الاختزالي تدعم قانون التوزيع الحر لمندل؟

ج: لان المورثات في حالة كونها غير مرتبطة (اي لاتقع على نفس الكروموسوم) سوف تتوزع بصورة مستقلة.

س علل توجد المورثات على صورة أزواج ؟

ج: وذلك لان الكروموسومات موجودة بشكل ازواج متماثلة.



الاحتمالات الوراثية في تجارب مندل

الاحتمالية: هي ترجيح وقوع حدث معين بنسبة تقديرية ويمكن التعبير عنها بعدد عشري أو نسبة مئوية أو عدد كسري وتتحدد بالمعادلة الآتية:

$$\text{الاحتمالية} = \frac{\text{عدد المرات التي يمكن أن يتكرر فيها وقوع الحدث}}{\text{عدد المرات التي يقع فيها الحدث}}$$

* أن النسب للطرز المظهرية والوراثية في الجيل الثاني (F_2) تمثل النسب المحتملة أو المتوقعة لتلك الطرز، ولكن النسب الحقيقية قد تكون مختلفة عن النسب المحتملة.





مثال في أحد تجارب مندل حول صفة لون البذور كان الاتي:

عدد البذور الصفر السائدة في الجيل كان (6022) بذرة ، بينما عدد البذور الخضر المتنحية في الجيل كان (2001) بذرة ، باستخدام المعادلة في أعلاه تكون النسبة الحقيقية كالأتي:

$\frac{6022}{8023} = 0,7506$ نسبة البذور الصفر.

$\frac{0.2494}{8023} = 0,2494$ نسبة البذور الخضر.

ويمكن التعبير عن النسبة بما يلي:

1- بالنسبة المئوية 75% و 25%

2- بصورة عدد كسري ¾ و ¼.

3- أو بصورة نسب 1:3

(تعليل) غالبا ما نشاهد وجود اختلاف بين النسبة الحقيقية المستحصل عليها في الحقل والنسبة المتوقعة

ج: وذلك (1) بسبب التجربة كأن تكون متعلقة بعدم توفر فرص متساوية للأمشاج عند عملية التلقيح و

(2) كذلك عدم توفر فرص متساوية لعاملي الفرد الهجين من الانعزال بصورة متكافئة على الأمشاج.

* **الاحتمالية المركبة لحصيلة صفتين يساوي حاصل ضرب حدوث احتمالات أفرادها.**

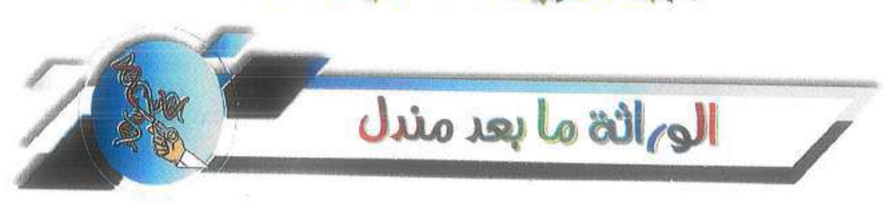


مثال مثال عن الاحتمالية المركبة لحصيلة صفتين . (مثال الكتاب) .

اذا كان احتمال ظهور اللون الاصفر للبذور في F2 = 3/4 واحتمال ظهور الشكل المستدير للبذور يساوي 3/4 ، فالاحتمالية المركبة لحصيلة الصفتين الاصفر البذور والمستدير

$3/4 \times 3/4 = 9/16$





الوراثة ما بعد مندل

1- الصفات التي تتحور عن النسبة المندلية (3:1) أو الصفات اللامندلية:

وتضم ثلاثة انواع هي: 1- السيادة غير التامة . 2- السيادة المشاركة. 3- الاليلات المميتة.

أ- السيادة غير التامة : وفيها يكون الطراز المظهري للفرد الهجين مختلفا عن طرز الأبوين حيث يتخذ طرازا وسطا بينهما , أي بين الطرازين المظهريين لصفتين متضادتين نقيتين بسبب اختلاط تعبير الاليلين لصفتي الأبوين.

أن الامثلة أو الأحياء التي تتضح فيها السيادة غير التامة ما يلي:-

1- نبات حنك السبع (صفة لون الأزهار).

RŔ	ŔŔ	RR
وردي الأزهار	ابيض الأزهار	احمر الأزهار



معلومات مهمة تساعدك في حل المسائل السيادة غير التامة

المعلومات او الملاحظات التي تعرف من خلالها ان السؤال يخضع الى موضوع السيادة غير التامة وكيفية الرمز.	مثال السيادة غير التامة	الطراز المظهري	الطراز الوراثي
1- اذا ذكر في السؤال نبات حنك السبع وردي الأزهار او ابيض الأزهار اواحمر الازهار فأعلم انه يخضع للسيادة غير التامة .	لون الازهار في نبات حنك السبع.	احمر الأزهار	RR
		ابيض الأزهار	ŔŔ
		وردي الأزهار	RŔ
2- اذا ذكر في السؤال صفة لاي كائن حي وذكر في نهاية السؤال انها تخضع للسيادة غير التامة فالرمز يكون بحرفين كبيرين للصفة وحرفين كبيرين توضع فوقهما (فتحة) للصفة الاخرى والصفة الناتجة منهما تكون هجينة وتشمل حرف كبير بدون فتحة والاخر بفتحة.	مثال من المنهج القديم (لون الريش في الدجاج الاندلسي) (للاطلاع)	اسود الريش	BB
		ابيض الريش	B⁻B⁻
		رمادي الريش	BB⁻

س: ما المقصود بالسيادة غير التامة؟ وضح ذلك بمثال مستعينا بالرموز الوراثية؟ 2/2005

ج: يكتب التعريف أعلاه ، ثم المثال التالي:

لون الأزهار في نبات حنك السبع تكون حمراء في عدد من النباتات وفي عدد أخر بيضاء وإذا تم تهجين بين النبات الاحمر الأزهار والابيض الأزهار يكون الناتج نباتات وردية الأزهار.

الحل: نرمز لعامل صفة احمر الأزهار R ، نرمز لعامل صفة ابيض الأزهار Ŕ

	♀ نبات حنك السبع ابيض الأزهار	×	نبات حنك السبع احمر الأزهار
P1	ŔŔ		RR
G1	Ŕ		R
		انقسام اختزالي	
F1		RŔ	
		100%نباتات ورديه الازهار	

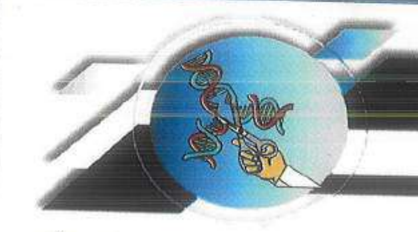
س: ما نوع الوراثة التي تدرس اللون الوردي في أزهار حنك السبع ج: سيادة غير تامة. 1/2000

س: ما هو الطراز الوراثي للأفراد الحية الآتية ؟ وهل توجد أفراد نقية منها؟ ولماذا؟ 2/2001

1- نبات حنك السبع وردي الازهار.

ج: الطراز الوراثي RŔ ، ولا توجد أفراد نقية منها, لأنها صفة سيادة غير تامة أو لان وردي الأزهار صفة هجينة وتمثل وسطا بين حالة الأبوين النقيين (احمر الأزهار× ابيض الأزهار).

س: اذكر الرموز الوراثية؟ نبات حنك السبع وردي الأزهار ج: RŔ 1/2011 2/2010

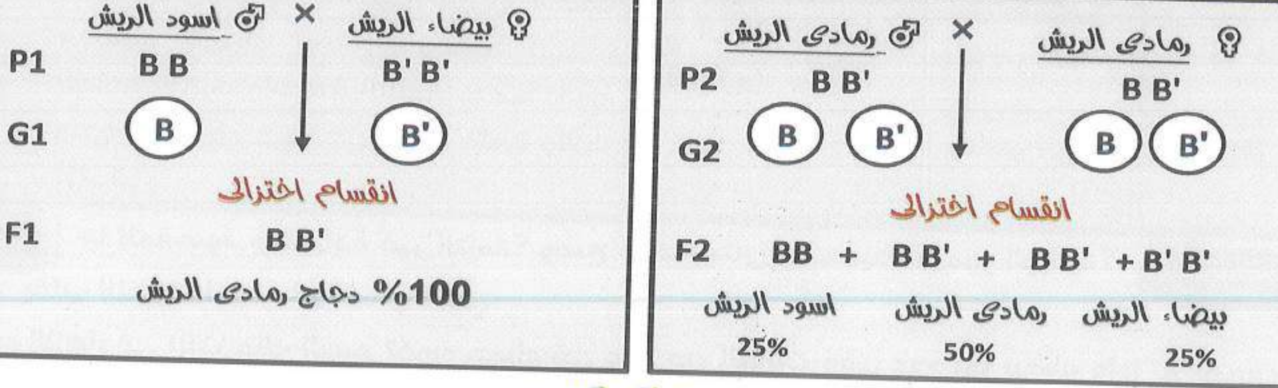


أمثلة ومسائل تطبيقية على السيادة غير التامة

س17 اذا اجري تزاوج بين دجاج أندلسي اسود الريش مع دجاج ابيض الريش، فما هو ناتج أفراد الجيل الأول والثاني، وضح ذلك بذكر الطرز الوراثية والمظهرية ونسبها للجيلين.علماً ان صفة اسود الريش وابيض الريش تخضع للسيادة غير التامة ورمزها للاسود (B) و للابيض (-B).

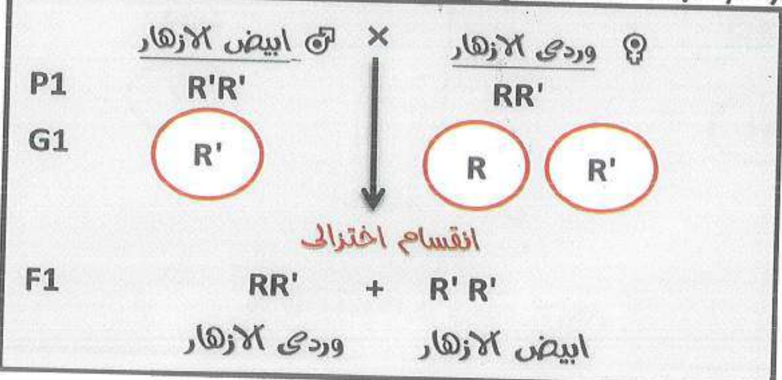
الحل: بما انه ظهر جميع الناتج رمادي الريش (وهي صفة لاتشبه اي من الابوين) اذن صفة لون الريش في الدجاج الاندلسي هي صفة سيادة غير تامة.

نرمز لصفة اسود الريش **BB** ، نرمز لصفة ابيض الريش **ŔŔ** ، نرمز لصفة رمادي(ازرق) الريش **Ŕ R**



س18 ما هو ناتج التضريبات الآتية: 1/2003 2/94

1- حنك السبع وردي الأزهار× نبات حنك السبع ابيض الأزهار.



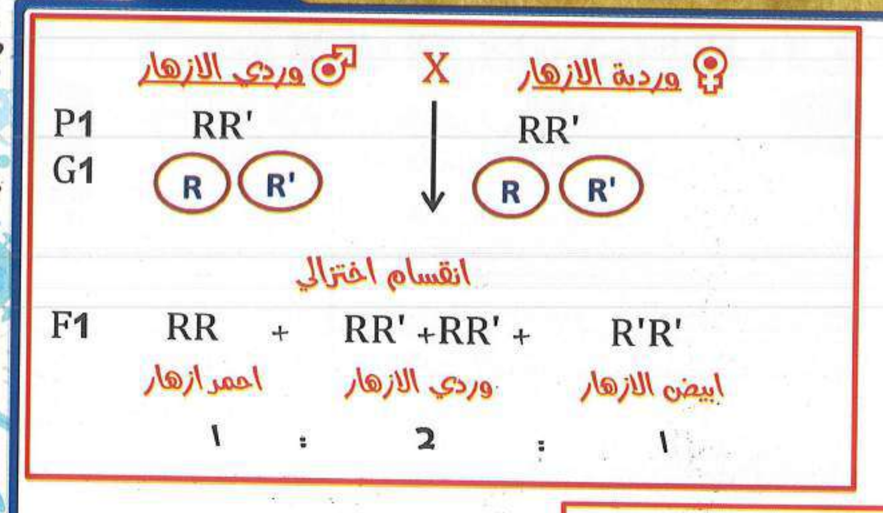
س19 ما هو ناتج التضريبات آلاتية:

1- نبات حنك السبع وردي الأزهار× نبات حنك السبع وردي الأزهار.
2- نبات حنك السبع ابيض الأزهار× نبات حنك السع احمر الأزهار.
3- دجاج أندلسي رمادي الريش × دجاج أندلسي رمادي الريش .

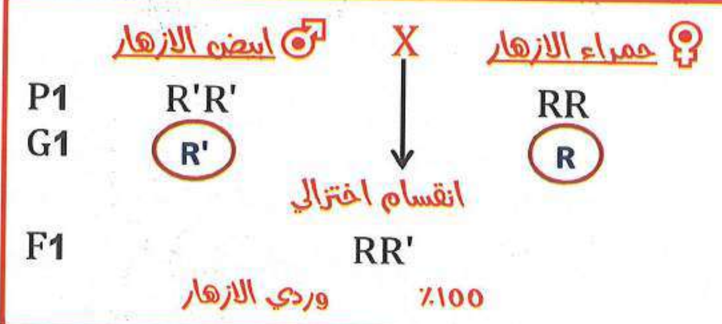


يتبع تكملة الحل

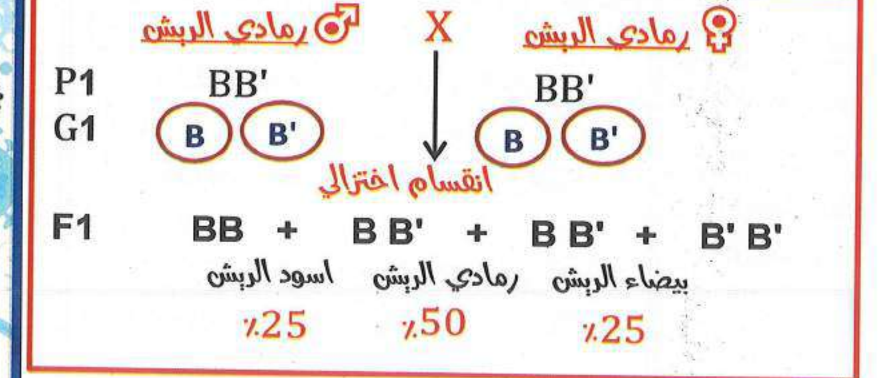


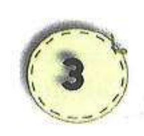












علل: عند تضريب دجاج أندلسي اسود الريش مع آخر ابيض الريش تكون جميع الأفراد زرق (رمادية) الريش؟ (1/95)

ج: لان صفتي لون الريش الأسود والأبيض في الدجاج الاندلسي هي من صفات السيادة غير التامة حيث تكون الأفراد الناتجة وسطا بين حالة الأبوين النقيين.

س فراغات: الطراز الوراثي للبزاليا بيضاء الازهار **rr** ولحنك السبع ابيض الازهار **Ŕ Ŕ** (1/2005)

ب- السيادة المشاركة (المواكبة):

هي الحالة التي يتم فيها التعبير عن الاليلين معا في الطراز المظهري للفرد الهجين ففي هذا النوع من السيادة لا يحدث أي اختلاط بين الاليين في الطراز المظهري كما ان أيا منهما لايكون سائد او متنحي. (2/91) (2/92)

من الأمثلة التي تظهر فيها السيادة المشاركة (المواكبة) ما يأتي:-

2/2014

1- فصيلة الدم AB طرازها الوراثي I^AI^B.

2- المستضد MN في دم الإنسان طرازه الوراثي L^ML^N.

3- لون الشعر في الماشية قصيرة القرون الطراز الوراثي لها كالاتي:

C^RC^W	C^WC^W	C^RC^R
غباري لون الشعر	أبيض لون الشعر	احمر لون الشعر

يستخدم الرمز L نسبة للعالم لاندشتاينر مكتشف مستضدي هذه المجموعة وهما نوعان من جزيئات الكلايكوبروتين.



(معلومات مهمة تساعدك في حل المسائل السيادة المشاركة (المواكبة))

المعلومات او الملاحظات التي تعرف من خلالها ان السؤال يخضع الى موضوع السيادة غير التامة وكيفية الرمز.	أمثلة السيادة المشاركة (المواكبة)	الطراز المظهري	الطراز الوراثي
1- اذا ذكر في السؤال يظهر تأثير كل أليل بشكل مستقل عن أليل الأخر. 2- اذا ذكر في السؤال ماشية قصيرة القرون. حمراء الشعر او بيضاء او غبارية. 3- اذا ذكر في السؤال فصيلة الدم AB. 4- اذا ذكر في السؤال المستضد MN في دم الإنسان. من كل ذلك تعرف ان السؤال يخضع للسيادة المشاركة (المواكبة).	1- فصيلة الدم AB	فصيلة الدم AB	I^AI^B
	2- المستضد MN في دم الإنسان.	المستضد MN في دم الإنسان	L^ML^N
	3- لون الشعر في الماشية قصيرة القرون.	احمر لون الشعر	C^RC^R
		أبيض لون الشعر	C^WC^W
		غباري لون الشعر.	C^RC^W

س هو الطراز الوراثي للأفراد الحية؟ وهل توجد أفراد نقية منها؟ ولماذا؟ 2/2001

1- ماشية غبارية الشعر؟ ج: C^RC^W، لا توجد أفراد نقية منها، لأنها صفة سيادة مواكبة (مشاركة).

س: مانوع الوراثة للصفة التي نسبتها في الجيل الثاني للطراز المظهري:

1- (1:3) ج: الوراثة المندلية.

2- (1:2:1)

ج: السيادة غير التامة او السيادة المشاركة (المواكبة).

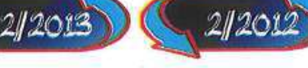


س قارن بين السيادة غير التامة والسيادة المشاركة؟ (2015/ ن)

السيادة التامة	السيادة غير التامة	السيادة المشاركة (المواكبة)
1- يكون الطراز المظهري للفرد الهجين من الجيل الاول يشبه الاب السائد.	1- يكون الطراز المظهري للفرد الهجين عن طرز الابوين حيث يتخذ طرازا وسطاً بينهما .	1- يتم فيها التعبير عن الاليلين معا في الطراز المظهري للفرد الهجين
2 - نسب الافراد المظهرية لافراد الجيل الثاني 3سائد: 1متنحي	2 - نسبة الطراز المظهري لـF_2 1:2:1	2 - نسبة الطراز المظهري لـ F_2 1:2:1
3 - يسود احد العاملين على الاخر في الحالة الهجينة .	3 - يحدث اختلاط في تعبير الاليلين لهاتين الصفتين .	3- لا يحدث اي اختلاط بين الاليلين في الطراز المظهري.
4 - الطرز المظهرية لا تساوي الطرز الوراثية	4 - الطرز الوراثية المظهرية تساوي الطرز الوراثية في الجيل الثاني.	4 - الطرز الوراثية المظهرية تساوي الطرز الوراثية في الجيل الثاني.
5 - مثالها لون الازهار في البزاليا	5 - مثالها لون الازهار في حنك السبع	5 - مثالها لون الماشية الغبارية قصيرة القرون ومجاميع الدم AB ونظام الدم MN.

س (علل) ظهور عجول غبارية من تزاوج ثور احمر الشعر وبقرة بيضاء الشعر قصيرة القرون؟



ج: لان صفة احمر الشعر وابيض الشعر في الماشية قصيرة القرون تخضع للسيادة المشاركة (المواكبة) أي يظهر تأثير كل أليل بشكل مستقل عن أليل الأخر حيث وجد بالفحص الدقيق بان اللون الغباري هو خليط من شعر بعضه احمر والبعض الأخر ابيض.



س أزوج ثور ابيض عديم القرون مع بقرة حمراء عديمة القرون فأنتجا عجلا غباري ذا قرون ما هي النتائج الأخرى المتوقعة لهذا التزاوج علما بان صفة انعدام القرون سائدة على صفة وجود القرون. (2/95)

نرمزلعامل او (اليل) او (حليل) صفة احمر الشعر في الماشية قصيرة القرون C^R

نرمزلعامل او (اليل) او (حليل) صفة ابيض الشعر في الماشية قصيرة القرون C^W

نرمز لعامل صفة عديم القرون H ، نرمز لعامل صفة له قرون h




الاستنتاج: بما انه قد ظهر عجلاً ذو قرون اذن صفة عديم القرون للابوين هي صفة هجينة (Hh).

الطراز الوراثي للاب (C^WC^W Hh) ، الطراز الوراثي للام (Hh C^RC^R)

♀ حمراء الشعر عديمة القرون (هجينة) X ♂ ابيض الشعر عديم القرون (هجين)

P1 C^WC^W Hh — C^RC^R Hh

G1 (C^WH) (C^Wh) — (C^RH) (C^Rh)

انقسام اختزالي

F1 C^RC^W HH + C^RC^W Hh + C^RC^W Hh + C^RC^W hh

س21 ما هو نتائج كل من التضريبات الآتية؟ (1/2003)

1- نبات بزاليا احمر الأزهار × نبات بزاليا ابيض الأزهار.
2- نبات حنك السبع احمر الأزهار× نبات حنك السبع ابيض الأزهار.
3- ماشية قصيرة القرون حمراء الشعر×ماشية قصيرة القرون بيضاء الشعر.
ذاكرا السبب في ظهور الصفات الناتجة علما بان صفة اللون الأحمر نقية في الحالات الثلاث؟

الحل:

1

♀ بيضاء الازهار X ♂ احمر الازهار

P1 rr — RR

G1 (r) — (R)

انقسام اختزالي

F1 Rr

100٪ أحمر الازهار هجين

السبب: لان صفة لون الازهار في نبات البزاليا تخضع للسيادة التامة (الوراثة المندلية)

2

♀ حمراء الازهار X ♂ ابيض الازهار

P1 RR — R'R'

G1 (R) — (R')

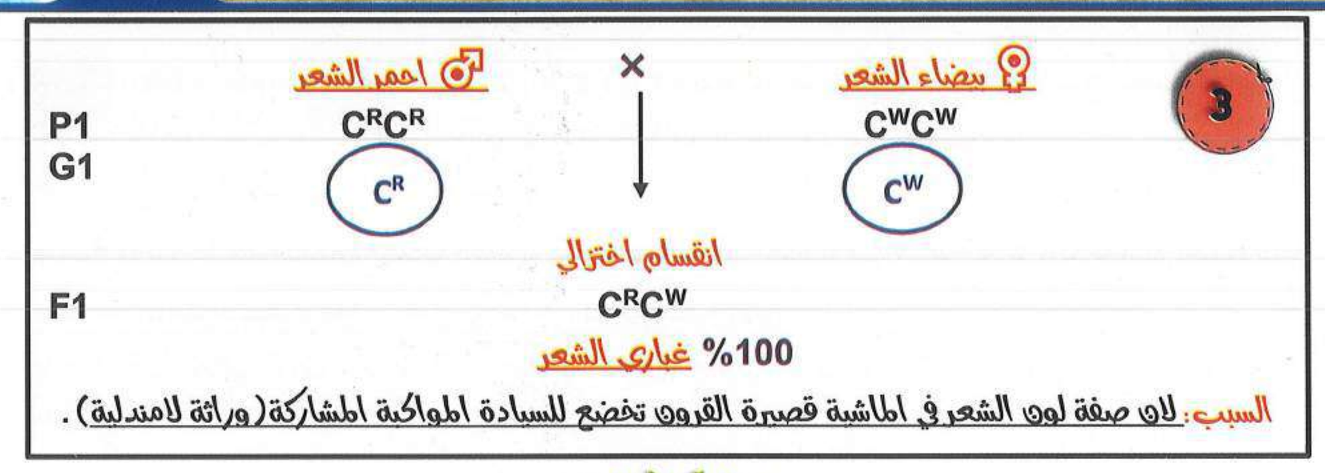
انقسام اختزالي

F1 RR'

100% وردي الازهار

السبب: لان صفة لون الازهار في نبات في حنك السبع تخضع للسيادة الغير تامة (وراثة لامندلية)





السبب: لان صفة لون الشعر في الماشية قصيرة القرون تخضع للسيادة المواكبة المشاركة (وراثة لامندلية).

س22 ضرب ثور احمر الشعر عديم القرون بأنثى مجهولة لون الشعر عديمة القرون فنتج احد أفراد الجيل الأول غباري الشعر ذو قرون والأخر احمر الشعر عديم القرون فسر ذلك وراثيا مع أجراء التضريب.

الحل:

نرمزلعامل او (اليل) او (حليل) صفة احمر الشعر في الماشية قصيرة القرون C^R

نرمزلعامل او (اليل) او (حليل) صفة ابيض الشعر في الماشية قصيرة القرون C^W

نرمز لعامل صفة عديم القرون H نرمز لعامل صفة له قرون h

الاستنتاج: بما انه قد ظهر احد أفراد الجيل الأول غباري الشعر ذو قرون والأخر احمر الشعر عديم القرون

اذن صفة عديم القرون للابوين هي صفة هجينة (Hh)، والانثى المجهولة تكون غبارية الشعر.

الطراز الوراثي للاب (C^RC^R Hh) ، الطراز الوراثي للام (Hh C^RC^W)

غبارية الشعر عديمة القرون (هجينة) × احمر الشعر عديم القرون (هجين)

P1 C^RC^W Hh × C^RC^R Hh

G1 (C^R H) (C^R h) (C^W H) (C^W h) — (C^R H) (C^R h)

انقسام اختزالي

F1

♂ \ ♀	C^R H	C^R h	C^WH	C^Wh
C^R H	C^RC^R HH	C^RC^R Hh	$C^R C^W$ HH	$C^R C^W$ Hh
C^R h	C^RC^R Hh	C^RC^R hh	$C^R C^W$ Hh	$C^R C^W$ hh



طفل وطفلة يحتوي دمهما على العوامل الوراثية التالية التي تشير إلى المستضدات في الدم L^NL^N, L^ML^N على التوالي فما هو احتمال الطرز الوراثية للأبوين؟

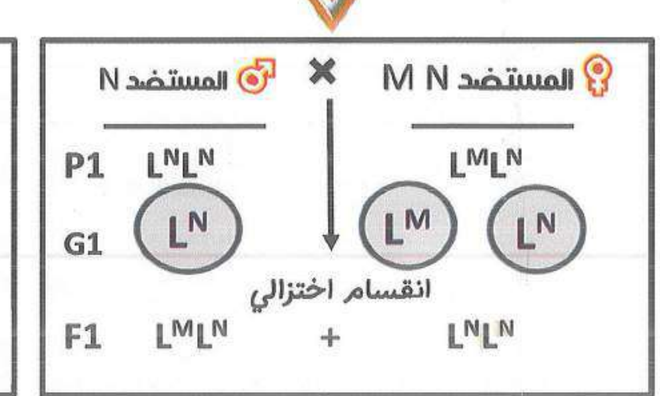
الحل: نرمز لاليل صفة المستضد M بالرمز L^M ، نرمز لاليل صفة المستضد N بالرمز L^N

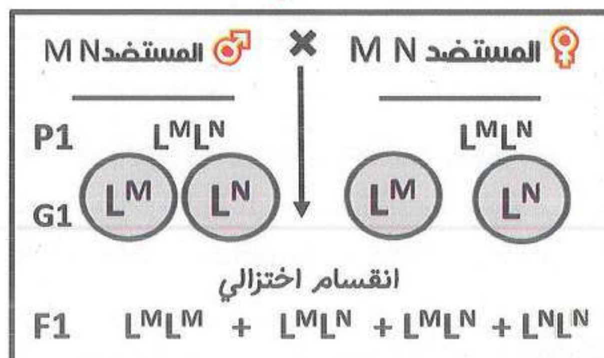
الاستنتاج: ان ظهور اطفال يحتوي دمهما على المستضدات التالية في الدم L^NL^N, L^ML^N اذن احتمالات الطرز الوراثية للاباء كالاتي وكما في التضريبات التالية:-

احتمال الطراز الوراثي الاول للاب (L^NL^N) احتمال الطراز الوراثي الثاني للاب (L^ML^N) ويمكن ان تكون هذه الطرز للام (اي يجوز العكس)











جـ - الاليلات المميتة :

الاليل المميت: هو الذي يؤدي تعبيره إلى هلاك الفرد الذي يرثه بصورة نقية سائدة في بعض الحالات أو بصورة متنحية في حالات أخرى.

* الأمثلة عن الاليلات المميتة ما يأتي.

1- أليل فقر الدم المنجلي: مرض وراثي يرجع إلى أليل طافر متنحي (Hb^s) يؤثر على نوعية خضاب الدم (Hb) الهيموكلوبين فيصبح من النوع الشاذ (هيموكلوبين S)، ويؤثر على شكل خلايا الدم الحمر حيث تصبح منجلية الشكل بدلا من الشكل القرصي الاعتيادي.

*** أن أليل فقر الدم المنجلي يكون ذو تأثير متعدد.**

2- الاليل السائد في الدجاج الزاحف: يظهر هذا النوع من الدجاج في حالة وجود الاليل السائد المميت (C) مع الاليل العادي (c)، والدجاج الزاحف لا يستطيع السير بصورة اعتيادية (تعليل)

ج: بسبب قصر والتواء الارجل. أما الأفراد النقية في هذا الجين (CC) فهي عادة تموت.

3- الاليل السائد في الفئران الصفر: تشبه الحالة السابقة (حالة الدجاج الزاحف) وفيهما يموت ربع الجيل الذي يحمل الطراز الوراثي السائد النقي.



* تتحول النسبة المظهرية فيهما من 3:1 (وهي النسبة المندلية) الى 2:3 أي (الحالة الهجينة الحية) 1:2 متنحية.

ومن الامثلة الاخرى عن الجينات المميتة ذات التأثير المظهري السائد صفة منفرج الجناحين في حشرة ذبابة الفاكهة وصفة أنعدام الشعر في الكلاب المكسيكية.

* الحالة الهجينة تكون حاملة للجين المميت ولكنها غير متأثرة به.
* للجين المميت اهمية في تصميم بعض التجارب الوراثية.
* في أدناه جدول بالطرز المظهرية والوراثية للاليلات المميتة.

اسم الصفة والكائن الحي	رمز ونوع الحليل	الصفة السائدة النقية	الهجينة	الصفة المتنحية	الطراز
فقر الدم المنجلي في الانسان	أليل سليم Hb^A أليل مميت (متنحي) Hb^s	$Hb^A Hb^A$ شخص سليم	$Hb^A Hb^s$ شخص حامل للمورثة	Hb^sHb^s شخص يموت بعدعمرالمراهقة	الطراز الوراثي الطراز المظهري.
صفة قصر الاطراف في الدجاج	أليل مميت C (سائد) أليل عادي c (متنحي)	CC دجاج ميت	Cc دجاج زاحف (يعيش)	cc دجاج عادي(طبيعي)	الطراز الوراثي الطراز المظهري
صفةلون الشعر في الفئران	أليل مميت Y (سائد) أليل عادي y (متنحي)	YY فئران صفر (ميتة)	Yy فئران صفر حية (تعيش)	yy فئران رمادية	الطراز الوراثي الطراز المظهري
صفة وجود الشعر في الكلاب المكسيكية	أليل مميت H (سائد) أليل عادي h(متنحي)	HH كلاب مكسيكية عديمة الشعر (ميتة)	Hh كلاب مكسيكية عديمة الشعر (حية)	hh كلاب مكسيكية ذات الشعر	الطراز الوراثي الطراز المظهري.
صفة الجناحين في ذبابة الفاكهة	أليل منفرج الجناحين W مميت أليل عادي الجناحين w	WW ذبابة الفاكهة منفرجة الجناحين (ميتة)	Ww ذبابة الفاكهة منفرجة الجناحين (حية)	ww ذبابة الفاكهة عادية الجناحين	الطرازالوراثي الطرازالمظهري .

ملاحظة
منفرجة الجناح
(Winged Wing)

(معلومات مهمة تساعدك في حل المسائل الاليلات المميتة)

المعلومات او الملاحظات التي تعرف من خلالها ان السؤال يخضع الى موضوع الاليلات المميتة وكيفية الرمز .

1- اذا لوحظ في السؤال شخص حامل لمورثة فقر الدم المنجلي او شخص مات بعد عمر المراهقة.
2- اذا ذكر في السؤال اي صفة من الصفات المذكورة في الجدول اعلاه اذا الصفة تخضع للاليلات المميتة.
3- يكون الرمز حسب الجدول اعلاه.
4- في ما عدا الصفة الاولى يجري التضريب بين فرديحمل الصفة السائدة الهجينة ولايمكن تضريب الصفة السائدة النقية لانها تكون ميتة.
5- الصفة الاولى يمكن ان يجري تضريب للصفة السائدة النقية او الهجينة لانها غير مميتة فقط المتنحية تموت ولكن بعد عمر المراهقة.

س ما سبب فقر الدم المنجلي؟ **ج:** أليل طافر متنحي (Hb^s).

س ما هو تأثير أليل فقر الدم المنجلي ؟ أو (علل) أليل فقر الدم المنجلي ذو تأثير متعدد؟

ج: 1- يؤثر على نوعية خضاب الدم Hb (الهيموكلوبين) فيصبح من النوع الشاذ (هيموكلوبين S).
2- يؤثر على شكل خلايا الدم الحمر حيث تصبح منجلية الشكل بدلا من الشكل القرص الاعتيادي.

بعض الأسئلة المهمة عن الاليلات المميتة

ما هي الطرز الوراثية للأفراد الحية الآتية؟ وهل توجد أفراد نقية منها؟ ولماذا؟

1- الفئران الصفر؟ **ج:** الطراز الوراثي Yy، لا توجد أفراد نقية ,لأنها صفة مميتة.

2- الدجاج الزاحف؟ **ج:** الطراز الوراثي Cc، لا توجد أفراد نقية ,لأنها صفة مميتة.

س اكتب الطراز الوراثي لما يأتي: (2/2001) (2/2007) (1/2009)

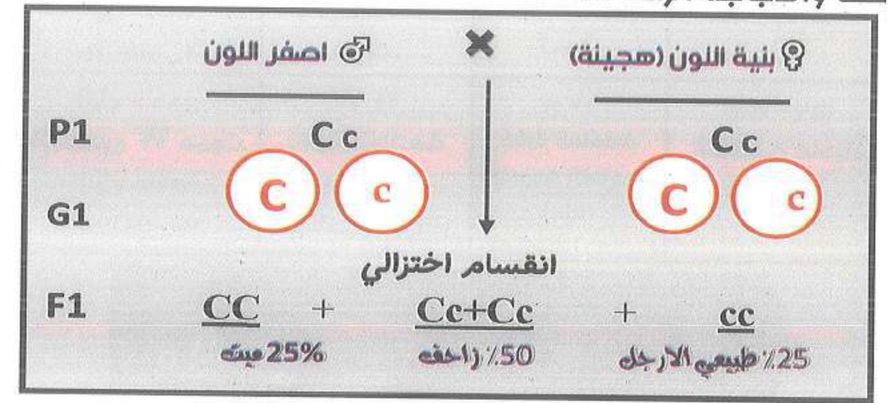
1- صفة الزحف في الدجاج **ج:** Cc.

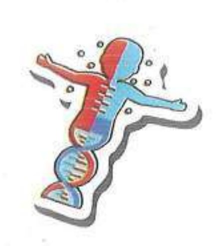
2- فرد يموت بعد عمر المراهقة **ج:** Hb^sHb^s.

س علل (فسر) العبارات التالية:- (ت/2016) (3/2013)

1- عند تضريب ديك زاحف بدجاجة زاحفة كان ربع الناتج ميتاً؟

ج: لان الدجاج الزاحف يمتلك الاليل المميت (C) والذي يكون مميتاً للفرد بالحالة النقية (CC) التي تنتج عند تزاوج الديك الزاحف والدجاجة الزاحفة.







2- موت ربع الأفراد الناتجة من التزاوج الداخلي للدجاج الزاحف؟ (1/2002)

ج: بسبب اجتماع الاليلين المميتين بالحالة النقية (CC) لان الأبوين هجينين (Cc) .أو يمكن الإجابة بشكل تضريب.

3- لا يفضل مربو الدواجن تربية الدجاج الزاحف؟ **ج:** لانه عند تزاوجهما يكون 25% من الافراد الناتجة ميتاً.

س ما الطراز الوراثي لما يأتي:-

1- جنين فار ميت؟ ج/ YY (1/ 2013)

2- فار اصفر هجين؟ ج/ Yy (1/2014)

3- دجاج زاحف ميت؟ ج/ CC (2/2014)

4- رجل سليم من فقر الدم المنجلي؟ ج/ $Hb^A Hb^A$ (ت/2013)

س مانوع المورثة(سائدة ام متنحية)؟ ومانوع الوراثة ؟ 3/2015

1- مرض فقر الدم المنجلي؟ **ج:** (نوع المورثة: متنحية) (نوع الوراثة: اليلات مميتة)

س24 تركت فئران صفر ملتوية الذنب للتزاوج فيما بينها وعند ملاحظة النسل كان من بينه فئران ذات ذنب عادي؟ ما هي الطرز الوراثية والمظهرية للجيل الأول ، وما نسبة الوفيات ؟ أذا علمت أن عامل الذنب الملتوي A سائد على عامل الذنب العادي a والاليل Y المميت مسؤول عن اللون الأصفر ومتغلب على y.

الحل: نرمز لعامل صفة الذنب الملتوي في الفئران A

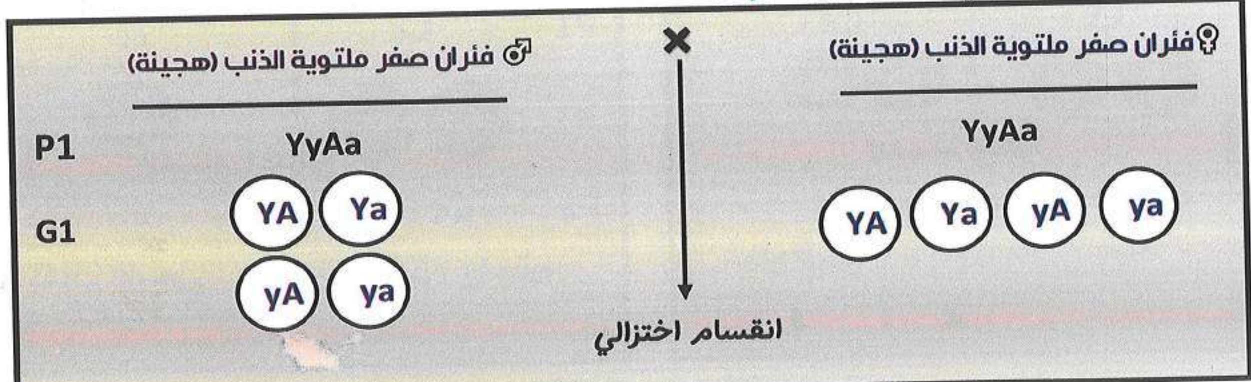
نرمز لعامل صفة الذنب العادي في الفئران a

نرمز لاليل صفة اللون الاصفر المميت في الفئران بالرمز Y

نرمز لاليل صفة اللون الرمادي العادي بالرمز y

الاستنتاج: بما انه قد ظهرت فئران عادية الذنب اذن صفة ملتوي الذنب للابوين صفة هجينة (Aa) .

الطراز الوراثي للابوين هو(YyAa)



F1

♀ \ ♂	YA	Ya	yA	Ya
YA	YYAA صفرملتوية(ميت)	YYAa صفرملتوية (ميت)	YyAA صفرملتوية	YyAa صفرملتوية
Ya	YYAa صفرملتوية(ميت)	YYaa صفرعادية الذنب (ميت)	YyAa صفرملتوية	Yyaa صفرعادية الذنب
yA	YyAA صفرملتوية	YyAa صفرملتوية	yyAA رمادية ملتوية الذنب	yyAa رمادية ملتوية الذنب
Ya	YyAa صفرملتوية	Yyaa صفرعادية الذنب	yyAa رمادية ملتوية الذنب	yyaa رماديةعادية الذنب

نسبة الوفيات $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$



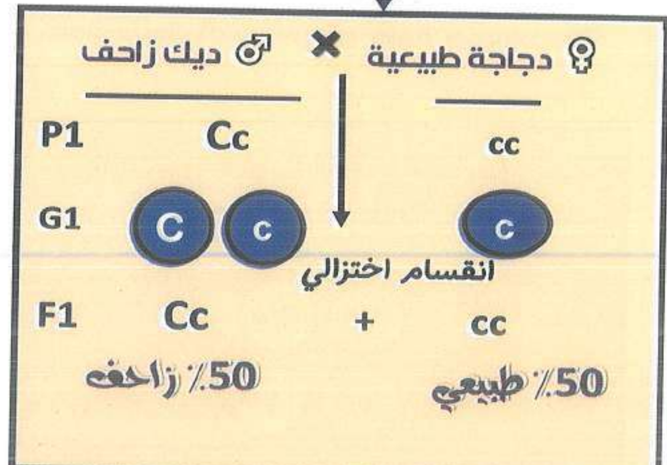
س25 (وزاري): اجري تلقيح بين ديك زاحف ودجاجة طبيعية ولدى ملاحظة أفراد الجيل الأول كانت %50 زاحفة و %50 طبيعية ، وعندما اجري تلقيح بين ديك زاحف ودجاجة زاحفة كانت النسبة في الجيل الثاني (1:2 زاحف طبيعي) فسر ذلك وراثيا مع إجراء التضريب.

الحل: نرمز لعامل او (اليل) او (حليل) صفة الدجاج الزاحف C

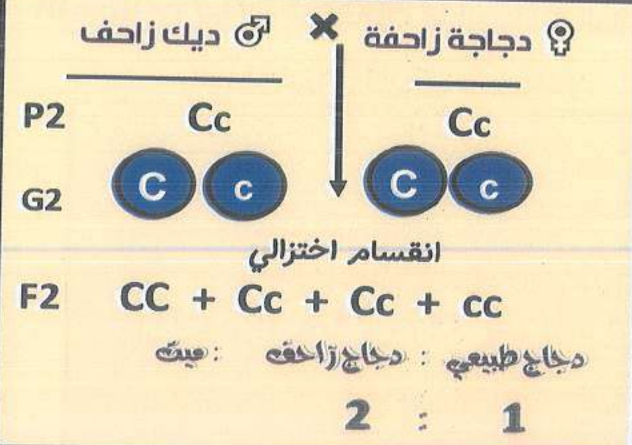
نرمز لعامل او (اليل) او (حليل) صفة الدجاج العادي الارجل c

الطراز الوراثي للدجاج الزاحف (Cc) ، الطراز الوراثي للدجاج الطبيعي (cc)

الجيل الأول







س26: تزوج رجل من امرأة فأنجبا أربع أفراد احدهم مات بعد عمر المراهقة والأخر متباين العوامل الوراثية بالنسبة لهذه الموروثة التي أدت إلى موت الفرد تزوج من فتاة فلم تظهر على أبنائهم أعراض تلك الموروثة ما هي الطرز الوراثية والمظهرية للآباء والأبناء في الجيلين.

الحل: نرمز لعامل او (اليل) او (حليل) صفة السليم من فقر الدم Hb^A

نرمز لعامل او (اليل) او (حليل) صفة المصاب بفقر الدم Hb^s

الاستنتاج:

بما انه قد ظهر أربعة أفراد ومات أحدهم بعدد عمر المراهقة اذن يكون الابوين حاملين لمورثة المرض (هجائن) تكون صفة الفتاة في الجيل الثاني سليمة من المرض.

الطراز الوراثي للابوين في الجيل الاول $(Hb^A\ Hb^s)$

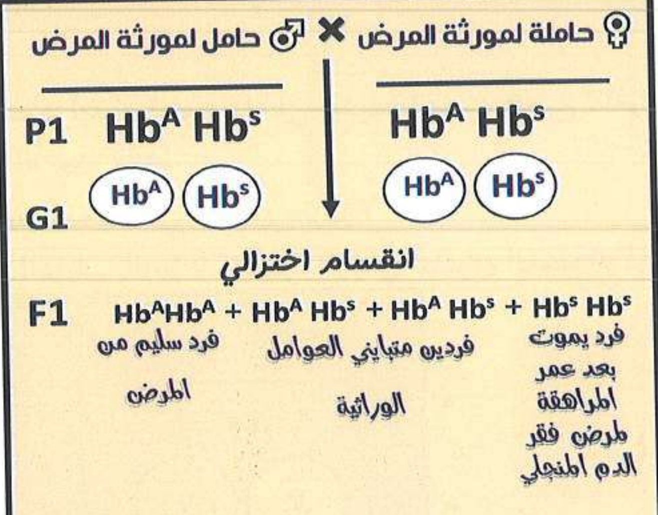
الطراز الوراثي للاب في الجيل الثاني $(Hb^A\ Hb^s)$

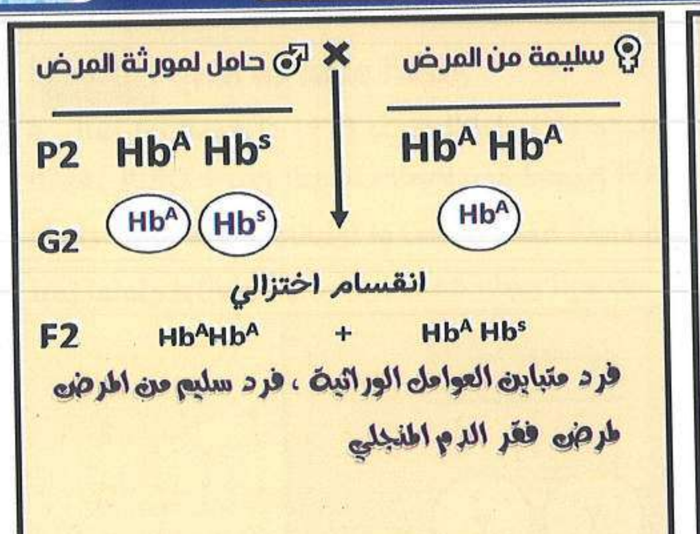
الطراز الوراثي للام في الجيل الثاني $(Hb^A\ Hb^A)$



يتبع تكملة الحل







س27 (س9 في أسئلة الفصل) 2/2014 1/2018

اجري تزاوج بين كلاب مكسيكية ذات شعر اعتيادي بأخرى عديمة الشعر فكان نصف أفراد الجيل الأول ذا شعر اعتيادي والنصف الأخر عديمة الشعر وعند أجراء تزاوج بين كلاب عديمة الشعر كان أفراد الجيل الناتج ¼ شعر اعتيادي ، ½ عديمة الشعر ، ¼ عديمة الشعر ميتة ، المطلوب تفسير هذه النتيجة مع إجراء التضريبات اللازمة.

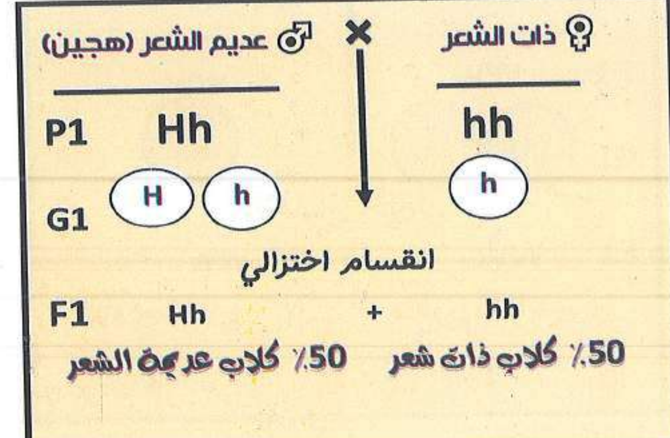
الحل: نرمز لعامل او (اليل) او (حليل) صفة عديم الشعر في الكلاب المكسيكية H

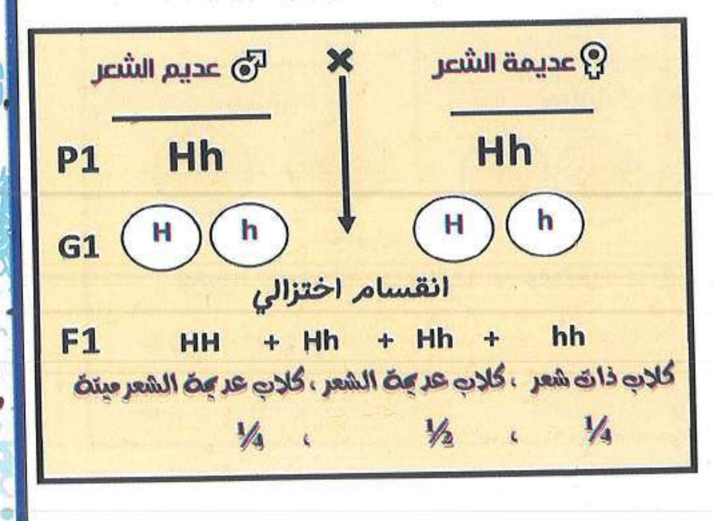
نرمز لعامل او (اليل) او (حليل) صفة ذا الشعر في الكلاب المكسيكيةh

الاستنتاج:

بما انه كان نصف افراد الجيل الأول ذات شعر اعتيادي ونصف عديم الشعر اذن

الطراز الوراثي للكلاب عديمة الشعر (Hh) ، الطراز الوراثي للكلاب ذات الشعر (hh)





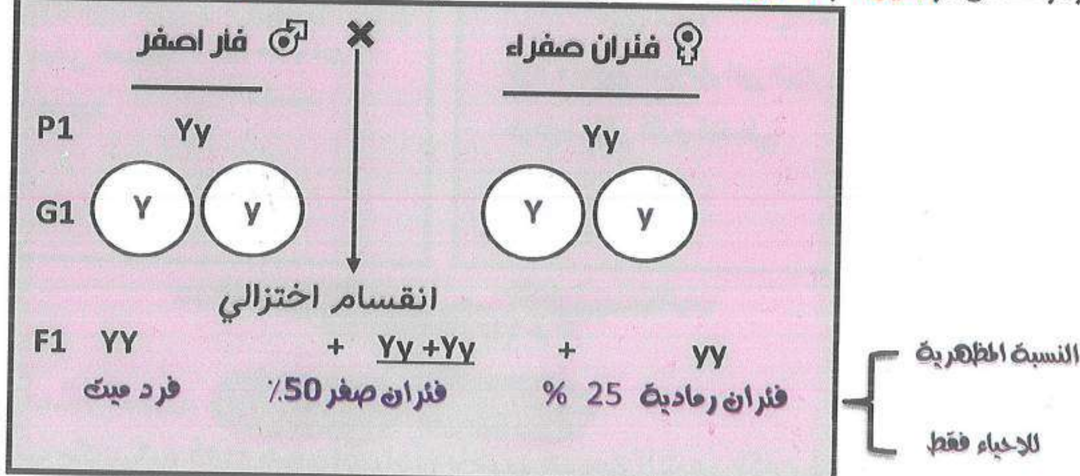


س28 (س8 في أسئلة الفصل)

في الفئران الصفراء (Yy) يكون الاليل (Y) مميتا، وعند أجراء تزاوج داخلي بينهما تموت جميع الأفراد الصفر النقية ، بين النسب المظهرية لجميع الأفراد الأحياء فقط.

الحل: نرمز لعامل او(اليل) او (حليل) صفة اللون الاصفر المميت في الفئران بالرمز Y

نرمز لعامل او(اليل) او (حليل) صفة اللون الرمادي في الفئران بالرمز y ، الطراز الوراثي للفئران الصفر (Yy)



س29

(س10) (في أسئلة الفصل) في ذبابة الفاكهة يعطي التلقيح (منفرج الجناحين × منفرج الجناحين) نسلا بنسبة 2 منفرج الجناحين: 1 عادي الجناحين (منطبق الجناحين) ،كما يعطي التلقيح (منفرج الجناحين × عادي الجناحين) بنسبة 1 منفرج الجناحين:1عادي الجناحين ، كيف تفسر هذه النتائج ؟ علما أن صفة منفرد الجناح سائدة.

الحل: نرمز لعامل او (اليل) او (حليل) صفة منفرج الجناحين (المميت) في ذبابة الفاكهة W

نرمز لعامل او (اليل) او (حليل) منطبق الجناحين في ذبابة الفاكهة w



تفسير النتائج: في التضريب الاول ظهور النسبة (2:1) تعني ان صفة منفرج الجناحين صفة هجينة(Ww)) واختفاء ربع الجيل الاول يعني انه ميت وان الصفة تكون مميته بالحالة النقية.

وفي التضريب الثاني ظهور النسبة (1:1) تعني ان صفة منفرج الجناحين صفة هجينة ايضاً (Ww) ولايمكن ان تكون نقية لانها مميتة.





النفاذ الجيني والتعبيرية

2014/ ت

النفاذ الجيني: هو احتمالية فرد يرث أليل ما ويمتلك الطراز المظهري الذي له علاقة بذلك الاليل مثل النفاذية التامةوالنفاذية الغير تامة. مثل نفاذية تامة: أن الاليل المتنحي الذي يسبب التليف الحوصلي هو ذو نفاذية تامة (100%) حيث أن الافراد النقيين (cc) يتكون لديهم هذا المرض. ومثال النفاذية غير تامة: أن الاليل السائد لامتلاك أصابع ضافية في اليدين أو القدمين يكون ذو نفاذية غير تامة



امثلة النفاذ الجيني

1- نفاذية تامة: أن الاليل المتنحي الذي يسبب التليف الحوصلي هو ذو نفاذية تامة (100%) حيث أن الأفراد النقيين (cc) يتكون لديهم هذا المرض.

2- نفاذية غير تامة: أن الاليل السائد لامتلاك أصابع ضافية في اليدين أو القدمين يكون ذو نفاذية غير تامة (تعليل). ج: وذلك لان بعض الأفراد الذين يرثون هذا الاليل يمتلكون عشرة أصابع اعتيادية، بينما آخرين يمتلكون أكثر من ذلك.

التعبيرية: تعني وجود أليل بإمكانه أنتاج مدى متغاير من الطراز المظهرية. ومثال ذلك: الحشرات النقية للجين المتنحي لطفرة انعدام العين،تعطي طرز مظهرية يتراوح مداها ما بين وجود العيون الاعتيادية إلى اختزال جزئي في حجم العيون إلى انعدام أحدي أوكلا العينين.

س

2/2013 — 2018/ خ — 2015/ ت

علل (1): الاليل المسؤول عن امتلاك الاصابع الاضافية ذو نفاذية غير تامة؟

ج: لان بعض الافراد الذين يمتلكون هذا الاليل لهم عشرة اصابع.

علل (2): ليس جميع الافراد الذين يملكون الاليل المسؤول عن تكوين اصابع اضافية لهم اصابع اضافية؟ ج: وذلك لان هذا الاليل ذو نفاذية غير تامة.

الوراثة والبيئة

يرث الكائن الحي صفاته من أبويه (أذن يمكن تحديد صفاته المظهرية من خلال دراسة صفات أبويه وتحليل مورثاتها) .

تحديد صفات الكائن الحي المظهرية من خلال دراسة صفات أبوية وتحليلها لا يمكن ن يكون دقيقا (تعليل).

ج: لان المورثات تحدد ما يمكن أن يكون عليه الكائن وليس ما سيكونه فعلا (هذا أيضا تعليل)

ج: لان بعض الصفات المظهرية تعتمد على العوامل الوراثية والبيئة والتآزر (التداخل) بينهما.

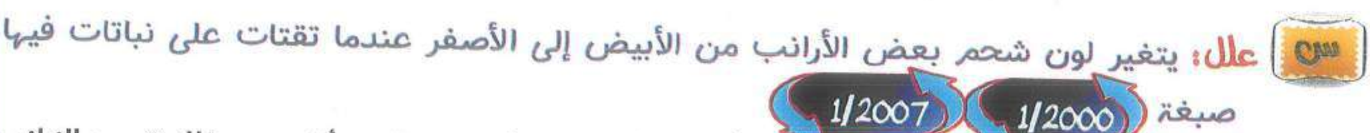


1- تتأثر المورثات المسؤولة عن شكل الجسم في الإنسان بنوعية طعامه ، فالسمنه والنحافة لهما أساس وراثية ولكن السيطرة على وزن الجسم تتأثر إلى حد كبير بكمية الطعام وعوامل أخرى.

2- تأثير نوعية الغذاء كعامل بيئي على المورث المسؤول عن بناء لون الشحم في الأرانب.

	أرنب ذو مورثةyy (عاجزة عن هدم الصبغة الصفراء بسبب نقص أنزيمى)	أرنب ذو مورثةYY (قادرة على هدم الصبغة الصفراء في الغذاء)	نوع الغذاء
الطراز المظهري	أرنب ذو شحم اصفر	أرنب ذو شحم ابيض	غذاء حاوي على الصبغة الصفراء
الطراز المظهري	أرنب ذو شحم ابيض	أرنب ذو شحم ابيض	غذاء لا يحوي على الصبغة الصفراء





س علل: يتغير لون شحم بعض الأرانب من الأبيض إلى الأصفر عندما تقتات على نباتات فيها صبغة 1/2000 1/2007

ج: وذلك لوجود مورث متنحي (yy) في الأرانب و أن هذا المورث يعاني من نقص أنزيمي وبذلك تصبح الارانب غير قادرة على هدم الصبغة الصفراء الموجودة في الجزر والنباتات الأخرى لذا يصبح لون الشحم اصفر.

س أعط دليلا واحدا لما يأتي ، عمل البيئة يتأثر بالوراثة؟ 2/2000

ج: وزن جسم الإنسان ,لون الشحم في الأرانب.

س حدد المسؤول عن الشحم الأصفر في الأرانب؟ 3/2015

ج: مورثة متنحية مع غذاء يحوي صبغة صفراء.

س للعوامل البيئية تأثير ملموس على الصفات التي تتوارث بالوراثة الكمية 1/2011





تداخل الفعل الجيني

هو أنتاج طرز مظهرية جديدة بوساطة تداخل الاليلات لجينات مختلفة.

*هناك نوعان من التداخل:

أولا: التداخل الجيني الذي يؤدي إلى حصول تغيير في النسبة المظهرية المتوقعة ومثال على ذلك التفوق.

التفوق: هو تداخل غير عكسي بين الجينات كوجود جين معين يتداخل في أو يمنع تعبير جين آخر (ومثال التفوق هو لون الثمار في نبات القرع).

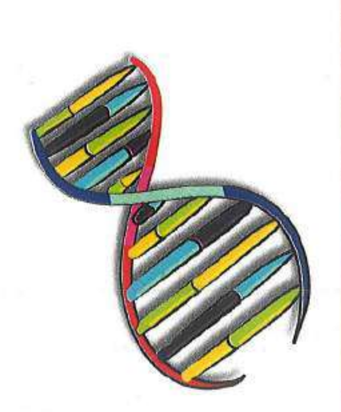
*الطرز الوراثية للون الثمرة في نبات القرع كالأتي:

1- جين اللون الأبيض لثمرة نبات القرع W (وهو متفوق على جين اللون الأصفر).

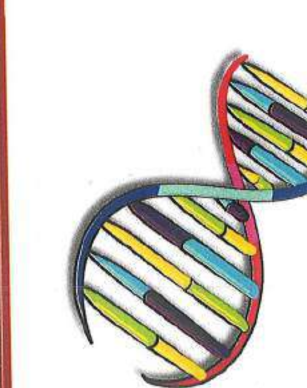
2- جين اللون الأصفر لثمرة نبات القرع Y. 3- جين اللون الأخضر لثمرة نبات القرع w,y.

تكون النسبة في الجيل الثاني لأبوين هجائن في صفة لون الثمار لنبات القرع كالاتي: 12 بيضاء: 3 صفراء: 1 خضراء

*الطرز المظهرية والوراثية للون ثمرة القرع:-



الطرز المظهرية	الطرز الوراثية
1- ثمرة بيضاء	WWYY
ثمرة بيضاء	WWYy
ثمرة بيضاء	WWyy
ثمرة بيضاء	Wwyy
ثمرة بيضاء	WwYY
ثمرة بيضاء	WwYy
2- ثمرة صفراء	wwYY
ثمرة صفراء	wwYy
3- ثمرة خضراء	wwyy



معلومات مهمة تساعدك في حل مسائل تداخل الفعل الجيني

1 -عندما يذكر في السؤال لون ثمار نبات القرع فهذا يعني ان نوع الوراثة (تداخل الفعل الجيني) النوع الاول مثال (التفوق).

2 -يكون الطرازالوراثي للصفة الواحدة اربعة عوامل (اليلات) وذلك لوجود جينين لصفتين تتداخل مع بعضها لانتاج صفة جديدة.

3 -عندما يكون الحرف الاول (W) فهذا يعني ان لون الثمار ابيض بغض النظر عن باقي العوامل (الاليلات) الاخرى.

4 -يكون اللون اصفر لثمار القرع عندما يتنحى اللون الابيض (w) ويكون اللون الاصفرسائد (Y).

5 -يكون اللون اخضر للثمار عندما تتنحى صفتي اللون الابيض والاصفر للثمار (wwyy).



س30 في القرع عامل اللون الأبيض للثمار W متفوق على عامل اللون الأصفر Y والعوامل المتنحية هي w,y تسبب اللون الأخضر في الثمار، ما لون الثمار في النباتات الناتجة من الهجن التالية وما الشكل المظهري للآباء:

أ- wwyy × wwYY   أوجد الجيل الأول فقط.

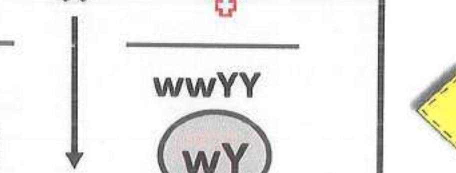
ب- WWYY × wwyy   أوجد الجيل الأول والثاني.

جـ- WWyy × wwYY   أوجد الجيل الأول والثاني.

الحل: نرمز لجين اللون الابيض لثمرة نبات القرع W ، نرمز لجين اللون الاصفر لثمرة نبات القرع Y

نرمز لجين اللون الاخضر لثمرة نبات القرع w,y

أ



وهكذا للبقية (ب) و (جـ) تطبيق مباشر

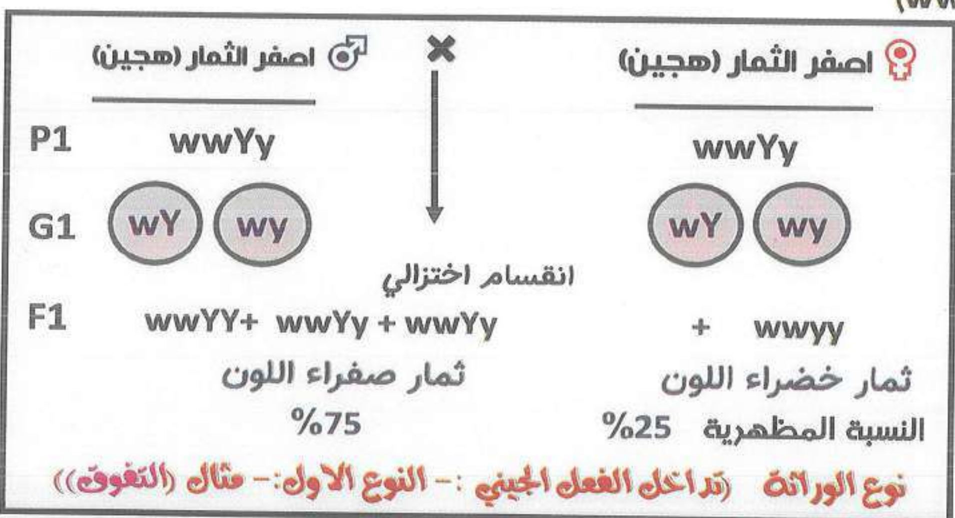


س31 تم تلقيح نبات القرع الصيفي كلاهما أصفر الثمار فظهر لدينا نباتات تحمل ثمار خضراء كيف تفسر ذلك بأستخدام الرموز الوراثية ؟وما النسب المظهرية للجيل الاول؟ومانوع الوراثة للصفة المدروسة في هذا المثال؟

الحل: نرمز لجين/ اللون الاصفر لثمرة نبات القرع Y صفة اللون

نرمز لجين/ اللون الاخضر لثمرة نبات القرع w,y صفة

الاستنتاج: بما انه قد ظهر نباتات خضراء الثمار اذن صفة اصفر الثمار هي من الطراز الوراثي للابوين (wwYy)





عند تضريب نبات القرع الابيض الثمار باخر أخضر الثمار كان الجيل الاول جميعة نباتات ذات ثمار بيضاء ولو اجري تضريب ذاتي لافراد الجيل الاول تكون النتائج كالاتي:

16/12 نباتات ذات ثمار بيضاء. **16/3** نباتات ذات ثمار صفراء. **16/1** نباتات ذات ثمارخضراء.

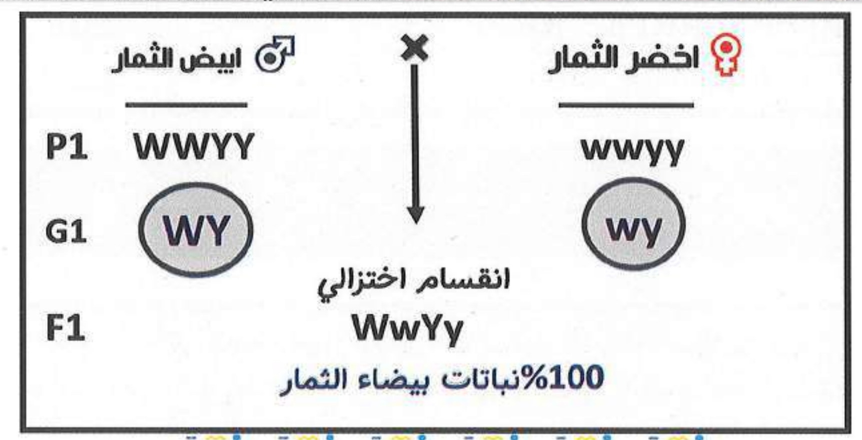
الحل: نرمز لجين اللون الابيض لثمرة نبات القرع W

نرمز لجين اللون الاصفر لثمرة نبات القرع Y

نرمز لجين اللون الاخضر لثمرة نبات القرع w,y

الاستنتاج:: بما انه قد ظهر جميع النباتات ذات ثمار بيضاء اذن صفة اللون الابيض للثمار صفة نقية.

الطراز الوراثي للنبات الابيض الثمار (WWYY) ، الطراز الوراثي للنبات الاخضر الثمار (wwyy)



♀ بيضاء الثمار × ♂ ابيض الثمار

P2 WwYy × WwYy

G2: (WY) (Wy) (wY) (wY) — (WY) (Wy) (wY) (wy)

انقسام اختزالي

F2

♀ \ ♂	WY	Wy	wY	wy
WY	WWYY بيضاء	WWYy بيضاء	WwYY بيضاء	WwYy بيضاء
Wy	WWYy بيضاء	WWyy بيضاء	WwYy بيضاء	Wwyy بيضاء
wY	WwYY بيضاء	WwYy بيضاء	wwYY صفراء	wwYy صفراء
wy	WwYy بيضاء	Wwyy بيضاء	wwYy صفراء	wwyy خضراء

ثانيا: التداخل الجيني الذي لا يؤدي إلى حصول تغيير في النسبة المظهرية المتوقعة غير أن أفراد الجيل الأول يمتلك صفة جديدة لا تشابه بها أي من الأبوين , أما أفراد الجيل الثاني فتمتلك صفتين جديدتين غير موجودة في الأجداد (ومثال ذلك شكل العرف في الدجاج).

الطرز الوراثية والمظهرية لشكل العرف في الدجاج :-

الطراز المظهري	الطراز الوراثي
1- الشكل الوردي للعرف	Rrpp, RRpp
2- الشكل البازلائي للعرف	rrPp , rrPP
3- الشكل الجوزي للعرف	RrPp, RrPP, RRPp, RRPP
4- الشكل المفرد للعرف	rrpp

معلومات مهمة تساعدك في حل مسائل تداخل الفعل الجيني النوع الثاني

1- عندما يذكر في السؤال شكل العرف في الدجاج فهذا يعني انه يخضع لتداخل الفعل الجيني النوع الثاني
2- يكون الرمز باربعة عوامل (اليلات) وذلك لوجود جينين لصفتين تتداخل مع بعضها لانتاج صفة جديدة .
3- عندما يكون الاليل الاول (R) والثالث والرابع (pp) فشكل العرف وردي بغض النظر عن الاليل الثاني.
4- عندما يكون الاليل الاول (P) والثالث والرابع (rr) فشكل العرف بازلائي بغض النظر عن الاليل الثاني.
5- عندما يكون الاليل الاول (R) والثالث (P) فشكل العرف بازلائي بغض النظر عن الاليلات الاخرى.
6- يكون شكل العرف مفرد عندما تكون الاليلات الاربعة متنحية.



تم تهجين دجاج ذو عرف جوزي الشكل مع دجاج ذو عرف مفرد الشكل فكان أحد الافراد الناتجة ذات عرف مفرد الشكل ماهي الطرز الوراثية والمظهرية للاباء والافراد الناتجة؟

الحل:

نرمز لجين صفة وردي شكل العرف في الدجاج R
نرمز لجين صفة البازلائي شكل العرف في الدجاج P
نرمز لجيني صفة جوزي شكل العرف في الدجاج P, R
نرمز لجين صفة مفرد شكل العرف في الدجاج p,r

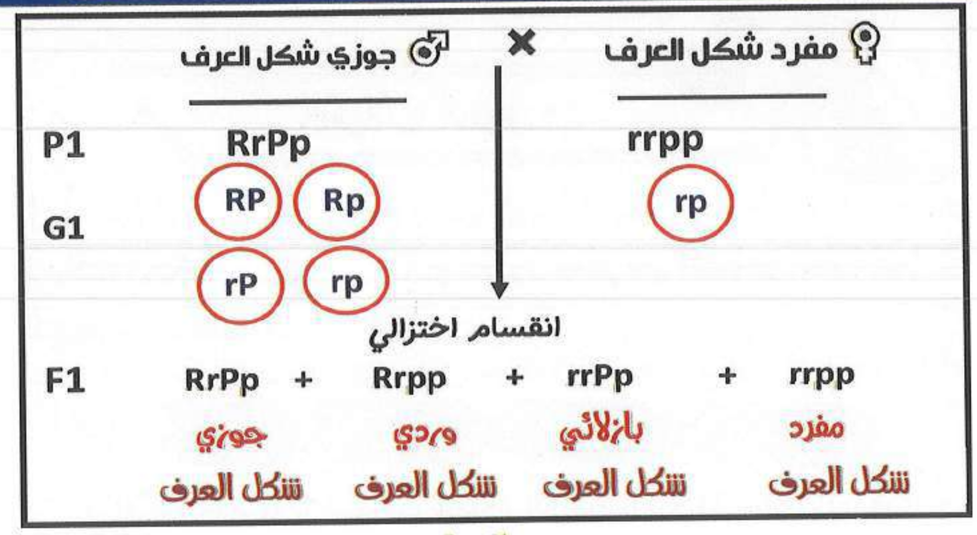
الاستنتاج:: ان ظهور دجاج ذو عرف مفرد الشكل أذن صفة جوزي شكل العرف تكون ذات:

الطراز الوراثي للعرف الجوزي الشكل (RrPp)
الطراز الوراثي للعرف المفرد الشكل (rrpp)



يتبع تكملة الحل





س34 تم تهجين دجاج وردي العرف مع دجاج بازلائي العرف فكان احد الافراد الناتجة مفردة العرف فماهي الطرز المظهرية للابوين والافراد الناتجة؟

الحل:

نرمز لجين صفة وردي شكل العرف في الدجاج **R**

نرمز لجين صفة البازلائي شكل العرف في الدجاج **P**

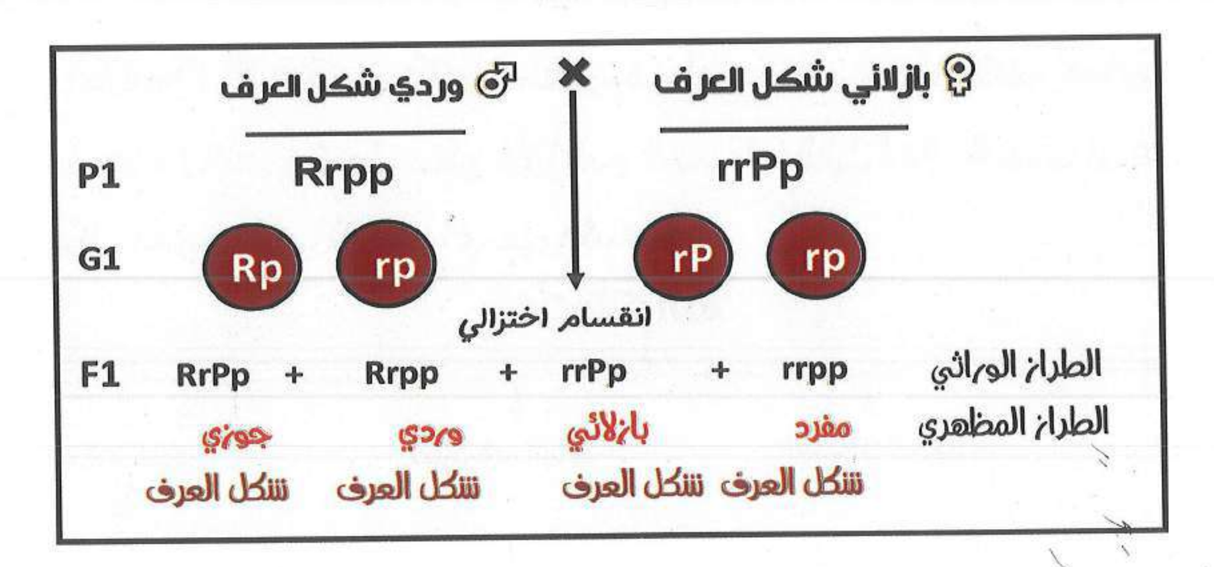
نرمز لجيني صفة جوزي شكل العرف في الدجاج **P, R**

نرمز لجين صفة مفرد شكل العرف في الدجاج **r**

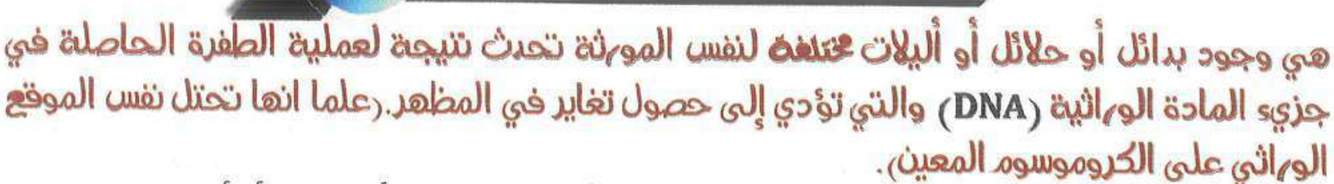
الاستنتاج:

بما انه قد ظهر فرد مفرد شكل العرف اذن صفة شكل العرف الوردي والبازلائي للابوين صفة ذات:

الطراز الوراثي لصفة وردي شكل العرف **(Rrpp)** ، الطراز الوراثي لصفة بازلائي شكل العرف **(rrPp)**







هي وجود بدائل أو حلائل أو أليلات مختلفة لنفس المورثة تحدث نتيجة لعملية الطفرة الحاصلة في جزيء المادة الوراثية (DNA) والتي تؤدي إلى حصول تغاير في المظهر.(علما انها تحتل نفس الموقع الوراثي على الكروموسوم المعين).

س: وجود عدد غير محدود من الحلائل لكل مورثة؟ أو (وجود بدائل أو حلائل أو أليلات مختلفة لنفس المورثة؟) 1/96 2/98 2/2006 1/2016

ج: نتيجة لعملية الطفرة الحاصلة في جزيء المادة الوراثية (DNA) والتي تؤدي إلى حصول تغاير في المظهر.



1- نظام مجاميع الدم (ABO) في الإنسان.
2- مستضدات العامل الريسي.
3- سلسلة اليلات لون الفراء في الارانب.

(مثال: أ- نظام مجاميع الدم ABO في الإنسان)

* يتحكم بهذا النظام ثلاثة أليلات على الأقل هي I^A, I^B, i
* أن الاليلين I^A, I^B ذات سيادة مواكبة فيما بينهما ولكن كل منهما سائد على الاليل المتنحي i
* يتحكم الاليلان I^A, I^B في تكوين شكلين مختلفين من أنزيم معين يتسببا في ظهور جزيئين مختلفين من المستضد (الانتجين) على سطح خلايا الدم الحمر، أما الاليل i فانه لا يؤدي إلى تنشيط أي من شكلي الانزيم ولهذا لا يظهر أي من المستضدين.



مصل الدم (هو بلازما الدم مزال منه مولد الليفين (الفايبرونوجين)).

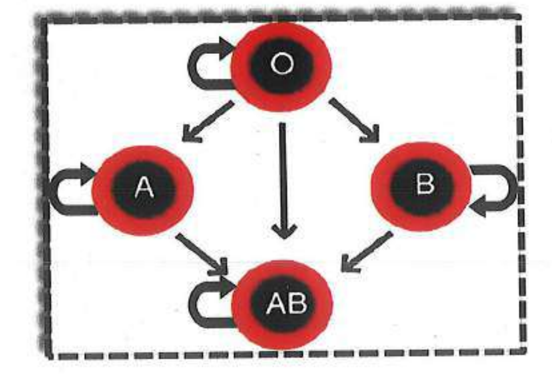


مجاميع الدم	المستضدات على سطح كريات الدم الحمر	الأجسام المضادة في مصل الدم	الطراز الوراثي	السيادة
A	A	الجسم المضاد b للمستضد B	I^AI^A, I^Ai	I^A سائدة على i
B	B	الجسم المضاد a المستضد A	I^BI^B, I^Bi	I^B سائدة على i
AB	A,B	لايوجد	I^AI^B	سيادة مواكبة
O	لايوجد	الجسم المضاد b للمستضد B الجسم المضاد a للمستضد A	ii	متنحي أمام I^B, I^A

ملاحظة

1- عند الإجابة على تعاليل نقل الدم نركز على المستضدات بالنسبة للواهب وعلى الأجسام المضادة بالنسبة للمستلم.

2- لايجوز اجتماع المستضدات مع الاجسام المضادة لها لانه يحصل تكتل في كريات الدم الحمر في الاوعية الدموية للشخص المستلم وحصول تجلط وبالتالي موته.



(مخطط يوضح أعطاء الدم واستلام الدم)
(اتجاه الاسهم يعني أعطاء الدم)

3- لاحظ لاندشتاينر عام 1900 تكتل كريات الدم لبعض الأشخاص عند خلطها بمصل دم أشخاص آخرين وأن اساس هذا التجمع هو التفاعل الناتج بين ماتحمله خلايا الدم الحمراء على سطحها من مستضدات ومايحويه مصل الدم من اجسام مضادة.

ملاحظة مهمة

لايجوز اجتماع المستضدات مع الاجسام المضادة لها لانه يحصل تكتل في كريات الدم الحمر في الاوعية الدموية للشخص المستلم وحصول تجلط وبالتالي موته.

((معلومات مهمة عن حل المسائل لفصائل الدم))

المعلومات او الملاحظات	مثال (1) الصفة التي تخضع للاليلات المتعددة	الطراز المظهري	الطراز الوراثي
1- عند ظهور اربعة فصائل دم مختلفة الابناء، اذن احد الابوين ذو فصيلة دم A هجين والاخر B هجين.	فصائل الدم (نظام ABO)	A	I^AI^A , I^Ai
2- عند ظهور جميع الابناء من فصيلة واحدة هي (AB) اذن أحد الاباء من فصيلة A نقي والاخر B نقي.		B	I^BI^B ,I^Bi
3- عند حدوث زواج وأحد الزوجين من فصيلة (A) او (B) والافراد ذو فصيلة دم مجهولة، وظهور مجموعة من الابناء كان نصفهم من فصيلة (O) اذن الصفة المجهولة هي فصيلة (O) والصفة المعلومة اما (A) هجينة او (B) هجين.		AB	I^AI^B
		O	ii





أسئلة وزارية وأمثلة تطبيقية على نظام مجاميع الدم ABO

س فسر العبارات (الحقائق) العلمية التالية:-

1- ملائمة الدم من نوع (O) عند نقله إلى حاملي المجاميع الأخرى ؟ (2/99) (2/2005)

ج: وذلك لعدم وجود مستضد على سطح كريات الدم الحمر نوع (O) حتى تتفاعل معها الأجسام المضادة في بلازما الدم.

2- لا يمكن أعطاء دم من مجموعة A الى شخص فصيلة دمه(B) وبالعكس؟ (2/2009)

ج: لان المستضدات الموجودة على سطح كرات الدم الحمر للواهب هي (A) والأجسام المضادة الموجودة في مصل دم المستلم هي (a) وبالتالي يتسبب ذلك بتكتل أو تجلط كريات الدم الحمر للواهب في الأوعية الدموية للمستلم.

3- تجلط الدم عند نقل دم من شخص لآخر ذو مجموعة دموية مغايرة له؟

ج: بسبب حدوث تجلط أو تجمع والتصاق كريات الدم الحمر للواهب داخل الأوعية الدموية للمتسلم نتيجة حدوث تفاعل بين المستضدات والأجسام المضادة ما بين دم الواهب ودم المستلم. (2/2011)

4- يوصف الافراد ذو مجموعة الدم (O) بأنهم واهبون عامون؟ (2/2013)

5- فصيلة AB لاتهب الدم الا لفصيلة مماثلة (AB)؟

ج: لان فصيلة الدم AB تحتوي على المستضدين A,B فعند اعطائها الى اي فصيلة دم المستلم ماعدا فصيلة الدم AB سوف تتحد هذه المستضدات مع الاجسام المضادة لها في دم المستلم ويحصل التكتل وموت المستلم.



6- يستطيع افراد المجموعة الدموية (AB) استلام الدم من كل المجاميع (مستلم عام)؟

ج: لعدم وجود الاجسام المضادة في مصل دم فصيلة(AB) اذا لايحصل تكتل (تجلط) عند استلام الدم من اي مجموعة دموية اخرى اذا لاتوجد خطورة في استلام (نقل) الدم.

7- يجب تعيين فصيلة الدم من الواهب والمستلم؟

ج: وذلك لان خلايا الدم الحمر لبعض الاشخاص تتكتل عند خلطها بمصل دم اشخاص اخرين وهذا يحصل متى ما اجتمعت المستضدات على سطح كريات الدم الحمر للواهب مع الاجسام المضادة لها في مصل دم المستلم حيث يحصل تكتل في كريات الدم الحمر في الاوعية الدموية للمستلم وبالتالي موته.

8- عدم ظهور اي مستضد على سطح كريات الدم الحمراء في صنف الدم(O)؟

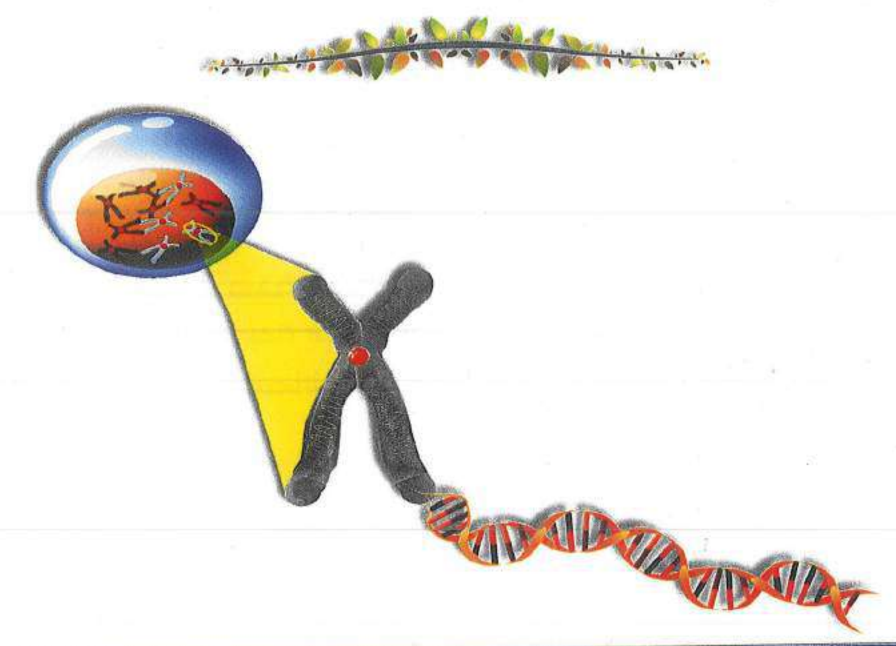
ج: لان فصيلة الدم (O) لاتظهر فيها اي من المستضد من A,B ، خالي المستضدات وهو متنحي امام الفصائل الاخرى.

المستضد: اجسام بروتينية توجد على سطح الكرية الحمراء وتكون على نوعين المستضد A والمستضد B وقد ينتج الانسان نوعا واحدا من هذه المستضدات فيكون من مجموعة A او ينتج جسمه المستضد A ويكون من المجموعة B اذا انتج جسمه المستضد B ويكون من المجموعة AB اذا انتج المستضدين سوية ويكون من المجموعة O اذا لم ينتج اي من هذه المستضدات .

الاجسام المضادة: مواد ذائبة بروتينية التركيب توجد في مصل الدم ، تتفاعل مع المستضدات الموجودة على سطح كريات الدم الحمراء (في عمليات نقل الدم الخاطئة) حيث يكون الجسم المضاد a مضاد للمستضد A و b جسما مضادا للمستضد B ، وقد يوجد النوعان في مصل الدم ، او يوجد نوع واحد فقط ، وقد لا يوجد اي منهما وحسب المجموعة الدموية

مصل الدم: هو بلازما الدم الخالي من مولد الليفين (بروتينات التخثر) لذا لا يتخثر مصل الدم لكنه يحتوي على الاجسام المتضادة ، ما عدا المجموعة AB الذي لا يحتوي على اجسام مضادة

الواهب العام: وهو الشخص الذي يحمل المجموعة الدموية O الذي يستطيع ان يعطي دما الى جميع المجاميع الدموية ، وذلك لخلو الكريات الحمر من المستضدات ، ولاحتوائه على الاجسام المضادة a و b





س35 (2/88) أب فصيلة دمه (O) وأم دمها غير معروف وكان احد أبنائهم دمه (O) ما الفصائل التي يمكن أن تكون عليها دم الأم وما هي الطرز التركيبية للأبناء؟

الحل: نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة فصيلة الدم A I^A

نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة فصيلة الدم B I^B

نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة فصيلة الدم O i

الاستنتاج:

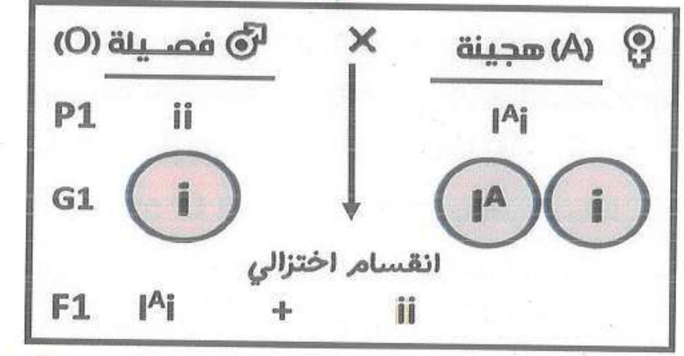
بما انه قد ظهر احد الابناء من فصيلة الدم (O) اذن احتمال فصيلة دم الام هي:- (A) هجينة او (B) هجينة.

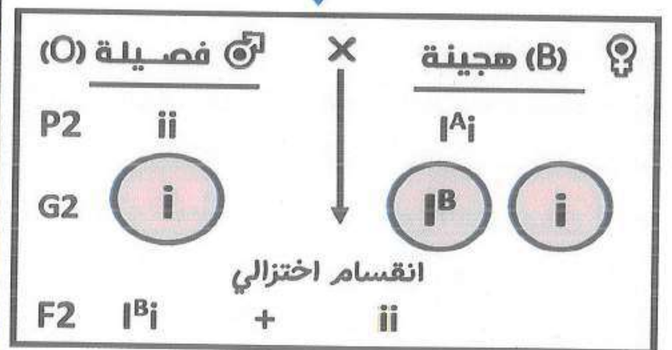
الطراز الوراثي لفصيلة دم الاب (ii)

الاحتمال الاول للطراز الوراثي للام (I^Ai) ، الاحتمال الثاني للطراز الوراثي للام (I^Bi)









س36 تزوج رجل مجهول فصيلة الدم بامرأة مجهولة فصيلة الدم أيضا فأنجبا أربعة أطفال مختلفي فصائل الدم, فما هي الطرز الوراثية والمظهرية لكل من الإباء والأبناء؟

الحل: نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة فصيلة الدم A I^A

نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة فصيلة الدم B I^B

نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة فصيلة الدم O i

الاستنتاج: بما انه قد ظهر اربعة فصائل للدم مختلفة في الابناء اذن فصيلة دم احد الابوين A هجين والاخر B هجين

الطراز الوراثي لفصيلة دم احد الابوين (I^Ai) ، الطراز الوراثي لفصيلة دم الاب الاخر (I^Bi)



يتبع تكملة الحل



	♂ (B) هجينة	×	♀ (A) هجينة	
P1	$I^B i$		$I^A i$	
G1	I^B ، i		I^A ، i	

انقسام اختزالي

F1	$I^A I^B$	+ $I^B i$ +	$I^A i$	+ ii	الطراز الوراثي
	طفل فصيلته (AB)	طفل فصيلته (B)	طفل فصيلته (A)	طفل فصيلته (O)	الطراز المظهري



تزوج رجل أيمن إليد دمه مجموعة A من امرأة يسرى اليد مجموعة (O) الدموية فأنجبا عدد من الولادات كان احدهم ايسر اليد مجموعة (O) ؟ ما هو التركيب الوراثي للأبوين والأولاد مع بيان الطرز المظهرية ونسبها علما أن عامل استخدام اليد اليمنى سائد على اليسرى.

الحل: نرمز لعامل صفة ايمن اليد R ، نرمز لعامل صفة أعسر اليد r

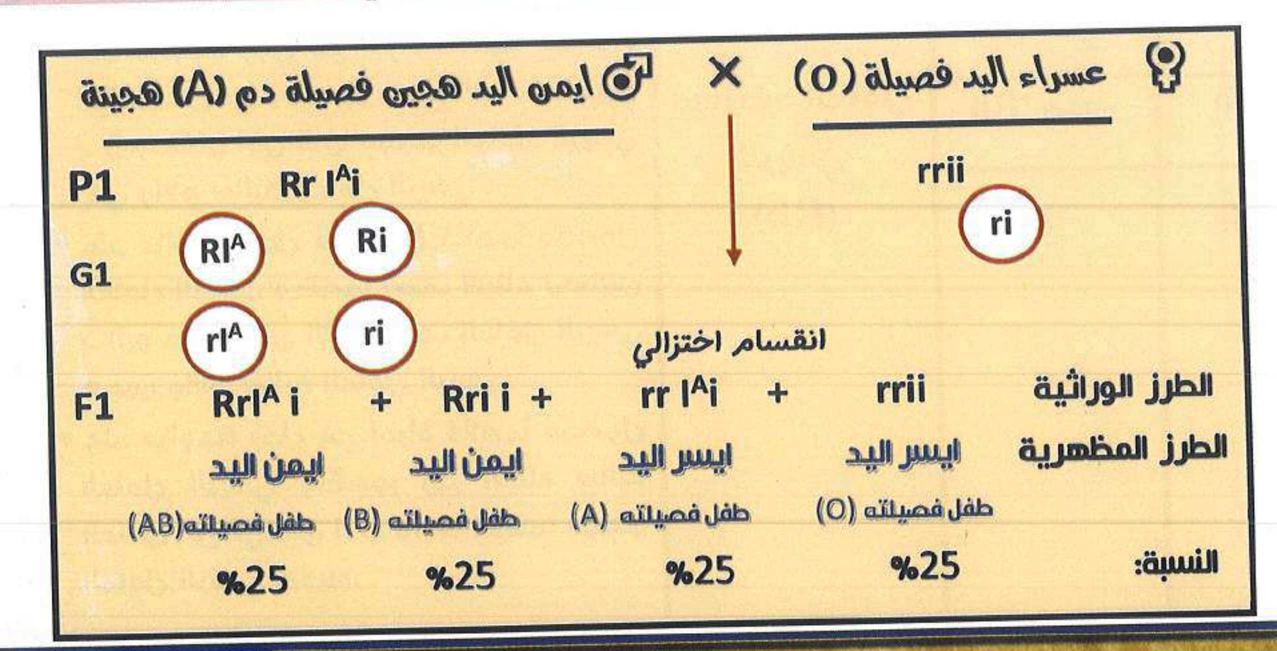
نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة فصيلة الدم A I^A

نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة فصيلة الدم B I^B

نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة فصيلة الدم O i

الاستنتاج: بما انه قد ظهر عدد من الولادات كان احدهم اعسر اليد مجموعة (O) اذن صفة ايمن اليد للاب صفة هجينة وصفة فصيلة الدم للاب ايضاً (A) هجينة .

الطراز الوراثي للاب ($Rr\ I^A i$) ، الطراز الوراثي للام (rrii)



س38 س14 باسئلة الفصل: ما الطرز المظهرية والوراثية لمجاميع الدم لذرية (أبناء) كل من الزوجين الاتيين:

أ- I^AI^B X I^B i ب- I^B i X I^B i

جـ- رجل A هجين X أمرأة B نقية. د- رجل (Rh^+) X أمراة(Rh^-)

ج: الجواب تطبيق مباشر.

س ادعت امراه ابوة رجل لطفلها وعندما فحصت دماؤهم وجد ان دمها من نوع A و فصيلة الرجل AB ودم الابن O ماحكم الطب الشرعي ؟ ج: لايمكن ان يكون اب لهذا الطفل.

مستضدات العامل الريسي (Rh Antigens)

1- وهي من المستضدات التي توضح الاليلات المتعددة.

2- تم اكتشافها من قبل العالمين لاند شتاينر ووايز عام 1940 .

3- أعطيت مستضدات أل (Rh) قدر كبير من الاهتمام (تعليل)

ج: وذلك لعلاقتها المباشرة بظهور حالة فقر الدم (اليرقان) لبعض الأطفال المولدين حديثا.

2/2010

4- يتم فحص مجاميع الدم (ABO) وال (Rh) للمقبلين على الزواج (تعليل)

ج: وذلك لاستبعاد ظهور مرض فقر الدم (اليرقان) لبعض الأطفال المولودين حديثا ولأخذ الاحتياطات اللازمة لذلك.

المعلومات او الملاحظات	مثال (2) الصفة التي تخضع للاليلات المتعددة	الطراز المظهري	الطراز الوراثي
1- عند مزاوجة رجل مع امرأة كلاهما مجهول العامل الريسي وظهور جميع الابناء مصابين بـ (ابوصفار) اذن الاب موجب العامل الريسي نقي والام سالبة العامل الريسي . 2- عند مزاوجة رجل مع امرأة كلاهما مجهول العامل الريسي وظهور نصف الابناء مصابين بـ (ابو صفار) اذن الاب موجب العامل الريسي هجين والام سالبة العامل الريسي. 3- عند مزاوجة رجل مع امرأة كلاهما مجهول العامل الريسي وظهور ربع الابناء سالبة العامل الريسي اذن الاب والام كلاهما موجب العامل الريسي هجين.	مستضد العامل الريسي (Rh)	Rh^+ نقي	RhRh
		Rh^+ هجين	Rhrh
		Rh^-	rhrh



5 - قد يصيب مرض فقر الدم (اليرقان) الجنين ذو التركيب (+Rh) واللذين أمهاتهم ذات (-Rh) وإبائهم +Rh.

6 - أن الاتحاد الوراثي بين رجل +Rh وامرأة -Rh يتتج عدم توافق مناعي كامن بين الأم وجنينها وإذا صادف جريان دم الطفل خلال مشيمة معابة (لعيب المشيمة أساس وراثي) ودخل الدورة الدموية للام فان النظام المناعي لتلك الأم سوف يشخص مستضدات أل Rh كأجسام غريبة وبذا يقوم ببناء أجسام مضادة لها.

7 - في الحمل الثاني سوف يرتفع تركيز هذه الأجسام المضادة داخل الأم وعندما تمر تلك الأجسام خلال المشيمة فأنها تدخل بالطبع الدورة الدموية للجنين وتبدأ بتفتيت خلايا الدم الحمر للجنين والتي تسبب فقدا للهيموكلوبين ثم الإصابة بفقر الدم المسمى محليا (أبو صفار).

8 - أن 10% من مجموعة حالات الحمل البشرية تشير إلى عدم التوافق في أل Rh.

9- لأسباب عديدة فان اقل من 0,5% في الحقيقة تنتج فقر الدم.

10- تعطى الأمهات غير المتوافقة وبعد الولادة مباشرة مادة مضادة ل (Anti-Rh) Rh وذلك حال وضعها طفل ذي +Rh (تعليل)

ج: لان هذا المضاد يحطم أي خلايا من نوع (+Rh) والتي تسربت إلى الدورة الدموية للام ولهذا سوف لا يكون بمقدورها أنتاج الأجسام المضادة للمستضد Rh الخاص بها.



1- الطراز الوراثي لـ Rh^+ نقي = RhRh

أو Rh^+ هجين = Rhrh ، الطراز الوراثي لـ Rh^- = rhrh

2- أن 85% من سكان مدينة نيويورك تحتوي على المستضد Rh^+

و15% من سكان مدينة نيويورك لا تحتوي على المستضد Rh^+ أي (Rh^-)

وان 93% من سكان مدينة البصرة تحتوي على المستضد Rh^+.

وان 7% من سكان مدينة البصرة لا تحتوي على المستضد Rh^+ أي Rh^-

علل: النسبة في مدينة البصرة تبين بان الطراز السالب للمستضد Rh يقل في المجتمعات الشرقية؟

ج: وذلك ربما بسبب الانتخاب ضد الاليل السالب في المجتمعات الشرقية.

3- افترض العالم واينر بان هناك سلسلة من الاليلات المتعددة في موقع منفرد لل Rh والتي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار لهذه التغايرات.

4- افترض العالمان فيشر وريس بان هناك نوعا بديلا من التوريث يتضمن ثلاثة من المورثات المتقاربة وهي E,C,D وكل واحد منهم يضم أليلين تكون مسؤولة عن وراثة عوامل أل Rh.

5- أن مصطلح ارتباط يستخدم لوصف الجينات الواقعة على نفس الكروموسوم والذي هو الزوج الأول من الكروموسومات الجسمية بالنسبة لهذه المجموعة.

(معلومات مهمة تساعدك في حل المسائل العامل الريسي)



س: في اي الحالتين تكون حياة الجنين مهددة بالخطر موضحا السبب عندما يكون الجنين +Rh

1- عندما يكون الرجل -Rh والمرأة +Rh

2- عندما يكون الرجل +Rh والمرأة -Rh (2/2015) ومن (أسئلة الفصل)

ج: 1- لاتوجد خطورة لان المراة+Rh وهي التي تكون الاجسام المضادة اذا كانت سالبة العامل الريسي.

2- توجد خطورة لان المرأة-Rh والجنين+Rh فعند انتقال دم من الجنين للام خلال مشيمة معابة لسبب وراثي سوف تكون اجسام مضادة ل Rh وفي الحمل الثاني سوف يرتفع تركيز الاجسام المضادة داخل جسم الام وعندما تمر الاجسام المضادة خلال المشيمة الى الجنين تبدا بتفتيت خلايا الدم الحمر للجنين مسببا له فقر دم المسمى محليا (ابو صفار).



أسئلة ومسائل وراثية مهمة عن وراثة ألـ Rh

س: تزوج رجل امرأة وأثناء الحمل الثاني حدث للام إجهاض سبب موت الجنين قبل ولادته: (2/98)

أ- ما احتمال أن يكون دم الام والأب في مثل هذه الحالة.

ب- ما الأسباب الوراثية لموت الجنين قبل ولادته.

جـ- ما الذي يمكن القيام به لإزالة الخطر عن الطفل في الحمل الثاني.

ج: أ- الأب Rh^+، الامRh^-

ب- وجود عيب مشيمي أدى إلى الانتقال الدم من الجنين الأول Rh^+ إلى الام Rh^- مما أدى إلى تكوين أجسام مضادة ل(Rh) أما في الحمل الثاني فسوف يرتفع تركيز الأجسام المضادة داخل الأم وعندما تمر الأجسام المضادة خلال المشيمة فأنها بالطبع تدخل الدورة الدموية للجنين وتبدأ بتفتيت خلايا الدم الحمر للجنين مسببه له مرض فقر الدم حاد (اليرقان) الذي قد يؤدي إلى موته.

جـ- أعطاء ألام مادة مضادة ل(Rh) بعد الولادة مباشرة وذلك في حال وضعها طفل ذي Rh^+.

س: احتاج رجل إلى نقل دم بشكل عاجل جدا فصيلة دمه Bما نوع الفصيلة التي سيعطيها الطبيب المعالج؟ ولماذا؟ وما الفصائل التى سيتجنبها؟ولماذا؟ وإذا كان دم الرجل من نوع -Rh فهل سيغير الطبيب رأيه؟ولماذا؟ (1/2000)

ج: نوع الفصيلة التي سيعطيها الطبيب المعالج هي: B , لعدم حصول تفاعل بين المستضدات والاجسام المضادة أو يعطيه فصيلة (O) لخلو كريات الدم الحمر في هذه المجموعة من المستضدات ,لذلك لا يحدث تفاعل (تجلط) لكريات الدم الحمر للواهب في الأوعية الدموية للمستلم.

أما الفصائل التي سيتجنبها الطبيب هي (AB,A) وذلك لحصول تفاعل بين المستضد من نوع (A) (في الفصيلة AB,A) مع الجسم المضادة في مصل فصيلة المتسلم (B).

لا يغير الطبيب رأيه بالنسبة لفصيلة الدم لكنه سيراعي أن يكون دم الواهب Rh^- أيضا ولا يكون Rh^+ . والسبب خوفا من تكوين أجسام مضادة في دم المستلم والتي تشكل خطرا عليه خاصة في المرة الثانية أذا أعطي دم نوع Rh^+ مرة أخرى لانه سيؤدي مهاجمة الأجسام المضادة كريات الدم الحمر المعطاة له وتفتتها وبالتالي لا يستفاد من إعطاء الدم له رغم حاجته الماسة إليه.



س ما التركيب الوراثي ل Rh-؟ 1/2010 3/2013 1/2014 ج: rhrh

س يجب فحص دم المتزوجون الجدد بالنسبة للعامل Rh؟ 2/2010

ج: وذلك للسيطرة على مرض اليرقان (ابو صفار) واتخاذ الاحتياطات الازمة بعد الولادة الاولى عندما يكون الاب Rh^+ والام Rh^- والطفل Rh^+.

س علل: في حالة كون الأم Rh^- والأب Rh^+ تحقن الأم بعد الولادة مباشرة بمادة مضادة Rh؟

ج: لان هذه المادة تساعد الام على التخلص من أي دم كان قد تسرب اليها من الجنين وبذلك لاتكون اجسام مضادة ويزول الخطر عن الطفل في الحمل الثاني.

س اذا احتاج شخص دماً فصيلته (A^-) 1/2015

1- ما الفصائل الممكنة لانقاذه مع كتابة طرزها الوراثية؟

2- اذكر الجسم المضاد في المصل لكل فصيلة محتملة؟

ج: 1- الفصائل الممكنة: فصيلة (A^-) و (O^-).

الطرز الوراثية:

1- فصيلة I^Ai rhrh , I^AI^A rhrh (A^-)

- فصيلة و i i rhrh (^-O).

2- الجسم المضاد في مصل فصيلةA هو b. الجسم المضاد في مصل فصيلة (o) هو a, b .

س للمشيمية وظائف متعددة .... اذكر اثنان من وظائفها مختلفة (اثرائي)

1- يعبر من خلالها الغذاء والأكسجين من دم الأم إلى دم الجنين و المواد الإخراجية دون أن يختلط دم الأم مع دم الجنين.

2- إفراز هرمون البروجسترون بدءاً من الشهر الخامس للحمل.

مسائل وراثية عن العامل الريسي (Rh)

س38 ما احتمال إصابة الأبناء بمرض اليرقان أمهم سالبة العامل الريسي وأبوهم موجب؟ 2/2004

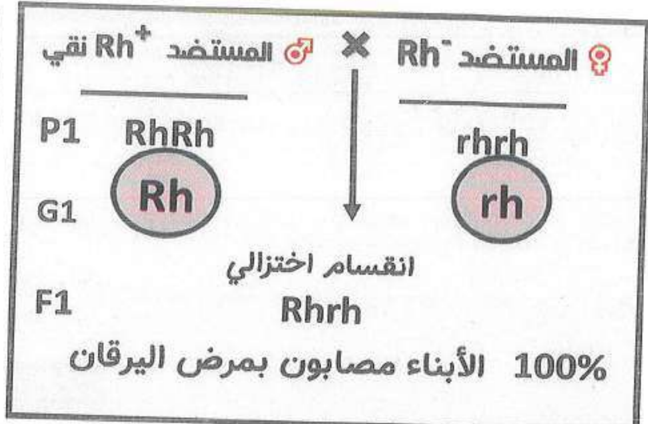
الحل: نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة المستضد Rh^+ بالرمز Rh

نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة المستضد Rh^- بالرمز rh

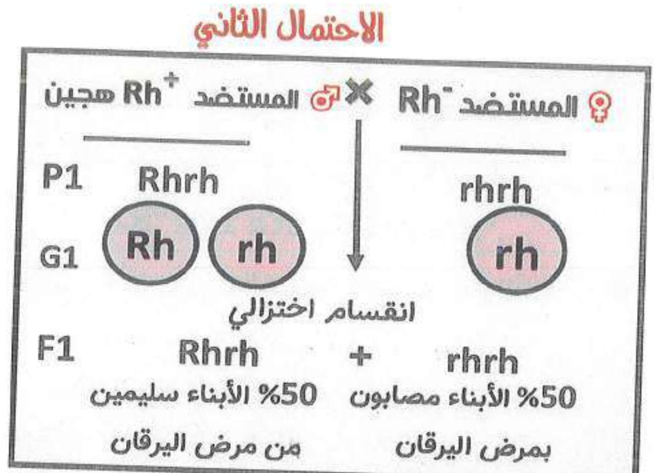


يتبع تكملة الحل





الاحتمال الثاني



س39 تزوج رجل فصيلة دمه غير معروفة وكذلك بالنسبة ل Rh من امرأة دمها (O) و-Rh فأنجبا طفلين احدهما (O) و +Rh والأخر (B) و -Rh ما هي الطرز الوراثية للأبوين والأبناء؟ (1/96)

الحل:

نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة فصيلة الدم B I^B ، نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة فصيلة الدم O i

نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة المستضد Rh^+ Rh ، نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة المستضد Rh^- rh

الاستنتاج: بما انه قد ظهرطفلين احدهما فصيلة دمهُ O وRh^+ والاخرفصيلته B وRh^- اذن صفة فصيلة دم الاب هي B هجينة وذو Rh^+ هجين .

الطراز الوراثي للاب ($Rhrh\ I^Bi$) ، الطراز الوراثي للام ($rhrh\ ii$)

♀ فصيلة دم (O) ذو المستضد Rh^-	×	♂ فصيلة دم (B)هجين ذو المستضد Rh^+ هجين
P1 ii rhrh		I^Bi Rhrh
G1 i rh		I^BRh , I^B rh , iRh , i rh

انقسام اختزالي

F1 I^BiRhrh + I^B irh rh + iiRhrh + iirhrh

س40 تزوج رجل دمه + A من امرأة - B فأنجبا عدد من الولادات احدهم - O ما هي الطرز الوراثية والمظهرية للآباء والأبناء؟ (2/2000)

الحل: نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة فصيلة الدم A I^A ، نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة فصيلة الدمB I^B

نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة فصيلة الدم O i ، نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة المستضد Rh^+ Rh

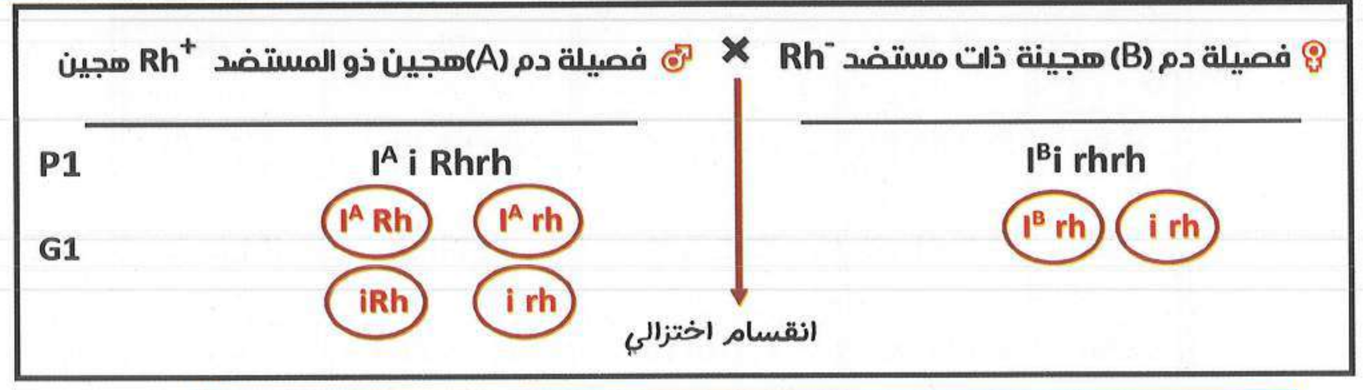
نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة المستضد Rh^- rh

الاستنتاج: بما انه قد ظهر احد الابناء فصيلة دمه O^- اذن فصيلة دم الاب A هجينة وفصيلة دم الام B هجينة وبما انه قد ظهر احدهم Rh^- اذن صفة الاب بالنسبة للعامل الريسي هي صفة سائدة هجينة .

الطراز الوراثي للاب (I^A i Rhrh) ، الطراز الوراثي للام(I^Bi rhrh)

يتبع تكملة الحل





F1 ♀ \ ♂	I^A Rh	I^A rh	iRh	i rh
I^B rh	I^A I^B Rh rh	I^A I^B rh rh	I^B iRh rh	I^B i rh rh
i rh	I^A i Rh rh	I^A i rh rh	iiRh rh	iirh rh

س41 (س15 بأسئلة الفصل) تزوج رجل دمه A من امرأة دمها B والعامل الريسي لكل منهما Rh^+ فأنجبا طفلين احدهما O^- والأخر A^+، ما هي الطرز الوراثية للأبوين والأبناء الناتجة؟ 1/92

الحل: نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة فصيلة الدم A I^A

نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة فصيلة الدم B I^B

نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة فصيلة الدم i O

نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة المستضد Rh^+ Rh

نرمز لعامل (اليل) (حليل) صفة المستضد rh^- Rh

الاستنتاج: ان ظهور احد الابناء من فصيلة الدم (O) اذن فصيلة دم الاب هي (A) هجينة وفصيلة دم الام هي فصيلة (B) هجينة. وان ظهور احد الابناء ذو مستضد Rh^- اذن يكون الابوين ذو مستضد Rh^+ هجين.

الطراز الوراثي للاب(I^A i Rhrh) ، الطراز الوراثي للام(I^Bi Rhrh)

♀ فصيلة دم (B) هجينة ذات مستضد Rh^+ هجين	×	♂ فصيلة دم (A) هجين ذو المستضد Rh^+ هجين	
I^Bi Rhrh		I^A i Rhrh	P1
I^B Rh, I^B rh, i Rh, i rh	انقسام اختزالي	I^A Rh, I^A rh, iRh, i rh	G1



يتبع تكملة الحل

F1

♀ \ ♂	I^A Rh	I^A rh	iRh	i rh
I^B Rh	I^A I^B Rh Rh	I^A I^B Rh rh	I^B i Rh Rh	I^B iRh rh
I^B rh	I^A I^B Rh rh	I^A I^B rh rh	I^B i Rh rh	I^B irh rh
i Rh	I^A i Rh Rh	I^A i Rh rh	i i Rh Rh	i i Rh rh
i rh	I^A i Rh rh	I^A i rh rh	i i Rh rh	i i rh rh

مثال: جـ - سلسلة أليلات لون الفراء في الأرانب.

* **يعتبر لون الفراء مثال تقليدي عن الاليلات المتعددة أو المتضاعفة (تعليل)؟**

ج: لانه يمكن ملاحظة تأثير الاليل على الطراز المظهري بصورة مباشرة وبالعين المجردة , وبدون الحاجة إلى استخدام أي تقنية لتوضيح ذلك.

الاليل C هو المسؤول عن اللون الرمادي أو البري ويسود سيادة تامة على كافة الاليلات الأخرى.

الاليل C^{ch} هو المسؤول عن اللون الفضي ويسود سيادة تامة على الهملايا والامهق.

الاليل C^{h} هو المسؤول عن اللون الهملايا ويسود سيادة تامة على الامهق.

الاليل C^{a} هو المسؤول عن اللون الامهق وهو متنحي أمام الاليلات أعلاه.



(معلومات مهمة تساعدك في حل مسائل سلسلة أليلات لون الفراء في الأرانب)

المعلومات او الملاحظات	الطراز المظهرية	الطرز الوراثية المحتملة
1- عند اجراء التضريب الاختباري لصفة لون الفراء في الارانب تكون الصفة المتنحية للكل هي الامهق.	1- الرمادي	$CC, Cc^{ch}, Cc^{h}, Cc^{a}$
2- عند اجراء تضريب بين اي صفتين من لون الفراء للارانب للصفات الثلاث الاولى في الشكل المجاور وكان من بين الناتج افراد ذات لون امهق اذا كلا الابوين هجائن.	2- الفضي	$c^{ch}, c^{ch}c^{h}, c^{ch}c^{a}$ c^{ch}
3- عند تضريب فرد يحمل احدى الصفات الثلاث الاولى في الشكل المجاور مع فرد اخر مجهول وكان نصف الناتج امهق اذا الفرد المجهول يكون امهق والفرد الاول يكون مهجن على امهق.	3- الهملايا	$c^{h}c^{h}, c^{h}c^{a}$
	4 - الامهق	$c^{a}c^{a}$

* تدعي بعض المصادر بان هناك سيادة غير تام بين الاليلن c^{ch}, c^{h} وبين c^{a}, c^{ch} لذا فعندما يجتمع كل من هذين الاليلين في نفس الفرد أي $c^{ch}c^{h}$ و $c^{ch}c^{a}$ فانه سيكون رمادي فاتح.

أسئلة ومسائل وأمثلة تطبيقية على لون الفراء في الأرانب

س ما هي الحلائل المسؤولة عن توارث لون الفراء في الأرانب؟ (2/2004)

ج: الحليل C مسؤول عن لون الفراء الرمادي (البري). ، الحليل c^{ch} مسؤول عن لون الفراء الفضي.
الحليل c^{h} مسؤول عن لون الفراء الهملايا. ، الحليل c^{a} مسؤول عن لون الفراء الامهق.

س اكتب الطراز الوراثي لما يأتي: (2/2007) (2/2011) (1/2013) (1/2014)

ذكر أرنب امهق؟ **ج:** c^{a} ♂ c^{a}

س حدد نوع الصفة مع كتابة الطراز الوراثي لها: (1/2008)

أرنب هملايا ؟ **ج:** نوع الصفة /الاليلات المتعددة أو المتضاعفة

الطراز الوراثي ؟ **ج:** ♂ $c^{h}c^{h}$ ، ♂ $c^{h}c^{a}$

ارنب هملايا نقي؟ **ج:** ♂ $c^{h}c^{h}$ (2/2014)

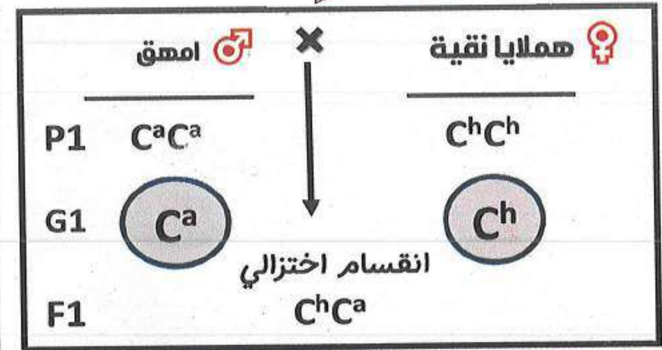
ارنب هملايا؟ **ج:** $c^{h}c^{h}, c^{h}c^{a}$ (2013/ ت)

س اكتب الطراز المظهري لمايأتي: 1- $(c^{a}\ c^{a})$ **ج:** ارنب امهق.

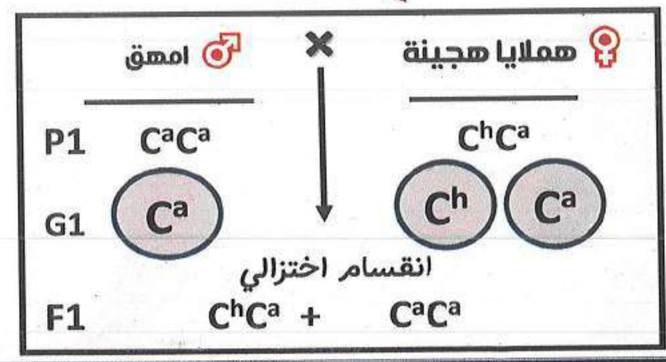
س في حقل التجارب الوراثية توجد أنثى أرنب هملايا مجهولة النقاوة بالنسبة للون الفراء كيف يمكنك التعرف على نقاوة الصفة (نقية أم هجينة) مع أجراء التضريب. (1/93)

الحل: نرمز لاليل صفة لون الفراء الهملايا c^{h} ، نرمز لاليل صفة لون الفراء الامهق c^{a}

الاستنتاج: لمعرفة نقاوة لون الهملايا في الانثى اذن يتم تضريبها بذكر ارنب امهق حسب تعريف التضريب الاختباري







س43 ما هي احتمالات نتائج التضريب بين أرنب رمادي وأخر امهق مستعينا بالرموز الوراثية؟

1/2004 — 3/2015

الحل: نرمز لاليل صفة لون الفراء الرمادي في الارانب C

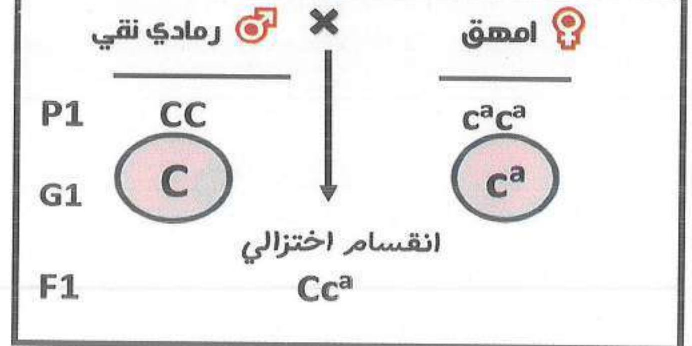
نرمز لاليل صفة لون الفراء فضي في الارانب c^{ch}

نرمز لاليل صفة لون الفراء الهملايا في الارانب c^{h}

نرمز لاليل صفة لون الفراء الامهق في الارانب c^{a}

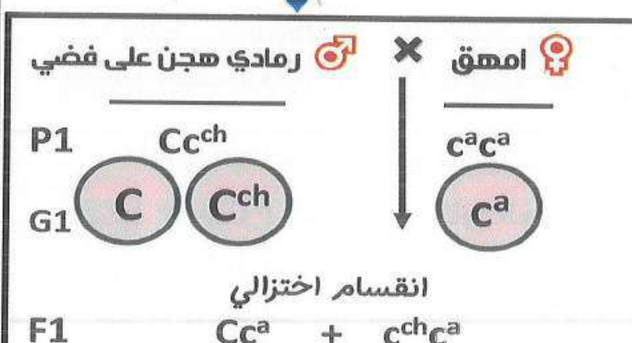
الاحتمال الاول





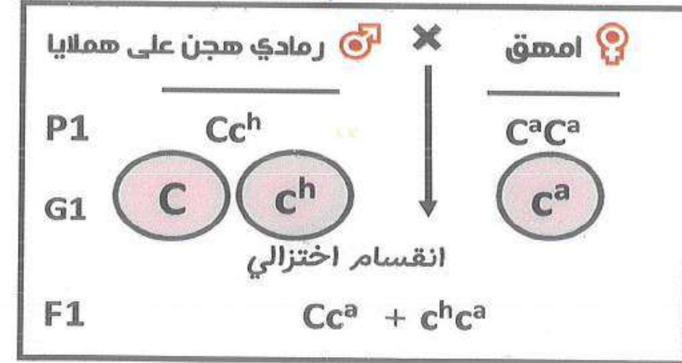
الاحتمال الثاني





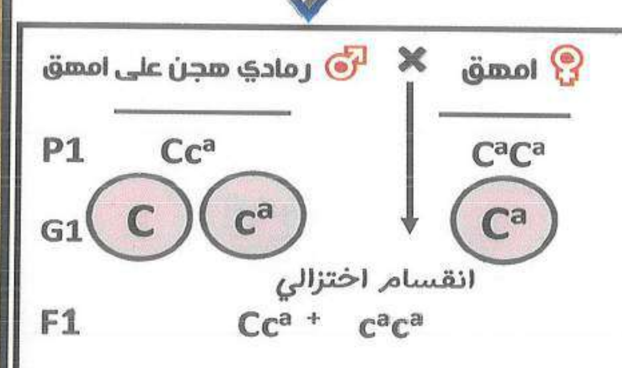
الاحتمال الثالث



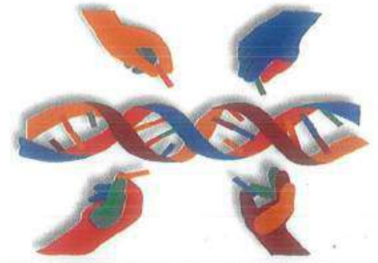


الاحتمال الرابع











س44 ارنب رمادي طويل الشعر ضرب بأنثى فضية قصيرة الشعر فأنجبا عدد من الارانب من بينهم ارنب أمهق طويل الشعر وأخر رمادي قصير الشعر ، ما الطراز الوراثية للاباء والابناء ؟ ومانوع الوراثة في الصفتين؟ علما ان مورثة الشعر الطويل سائدة؟ 1/2016

الحل: نرمزلعامل (لاليل) (حليل) صفة لون الفراء البري في الارانب C

نرمزلعامل (لاليل) (حليل) صفة لون الفراء الفضي في الارانب c^{ch}

نرمزلعامل (لاليل) (حليل) صفة لون الفراء الامهق في الارانب c^{a}

نرمز لعامل صفة طويل الشعر T ، نرمز لعامل صفة قصير الشعر t

الاستنتاج: بما انه ظهر بالناتج أرنب أمهق طويل الشعر وأخررمادي قصير الشعر أذن الاب رمادي مهجن على امهق (Cc^{a}) وطويل الشعر هجين , والام فضية مهجنة على امهق ($c^{ch}c^{a}$) وقصيرة الشعر.

الطراز الوراثي للاب $Cc^{a}(Tt)$ ، الطراز الوراثي للانثى $c^{ch}c^{a}$ (tt)

	♂ رمادي(بري)هجين ، طويل الشعر هجين	×	♀ فضية هجينة ، قصيرة الشعر
P1	Cc^{a} Tt		$c^{ch}c^{a}$ tt
G1	CT , Ct , $c^{a}T$, $c^{a}t$	انقسام اختزالي	c^{ch} t , c^{a} t

F1

♂ / ♀	CT	Ct	$c^{a}T$	$c^{a}t$
c^{ch} t	$C c^{ch}Tt$	$C c^{ch}$ tt	$c^{ch} c^{a}Tt$	$c^{ch} c^{a}tt$
c^{a} t	$C c^{a}Tt$	$C c^{a}tt$	$c^{a}c^{a}$ Tt	$c^{a} c^{a}tt$

التوارث متعدد الجينات (الوراثة الكمية)

((هي انتقال الصفات الوراثية نتيجة التأثير التراكمي أو الإضافي لعدد من الجينات في الخلية))

* أن اغلب الصفات لدى الإنسان هي صفات متعددة الجينات أو صفات مركبة.
* الصفات المركبة: هي الصفات التي تتأثر إلى حد كبير بالجينات وبالبيئة أيضا.
* لصفات المتعددة الجينات المعروفة في الإنسان هي:

1- لون الجلد. 2- لون العيون. 3- الذكاء. 4 - ضغط الدم . 5- وزن الجسم.

6- مجموعة عدد الخطوط الجلدية (TRC) في بصمات الاصابع لكلا اليدين.

العوامل التي تحدد تعيين عدد الخطوط الجلدية في بصمات الأصابع هي:



الجينات المتعددة



بيئة الرحم

علل: تعتبر صفة عدد الخطوط الجلدية في بصمات الأصابع صفة متعددة العوامل؟

ج: لانه يتم تحديد عدد الخطوط لطرز البصمات بدرجة كبيرة من قبل الجينات المتعددة وكذلك تستجيب وبصورة جزئية لبيئة الرحم.

* عدد الخطوط تختلف في المجتمعات بعضها عن بعض وكذلك تختلف في الذكور عن الإناث فمثلا وجد في بعض المجتمعات عددها في عينة الذكور 145 خط وفي الإناث 126 خط.
* من أمثلة الصفات المتعددة الجينات في النباتات هي (1) لون البذور في الحنطة (2) كمية أنتاج البذور والثمار والوقت اللازم للوصول للنضج في النباتات.
* ومن أمثلة الصفات المتعددة الجينات في الحيوانات هي (1) كمية اللبن (2) اللحم (3) البيض وبقية الصفات ذات الأهمية الاقتصادية.
* ان اليلات اكثر من جين تتفاعل لانتاج وترسيب الميلانين.
* الميلانين: صبغة تساعد في تلون العين والجلد.

علل: يعتبر لون العين صفة متعددة الجينات؟

ج: لان اليلات اكثر من جين تتفاعل لانتاج وترسيب الميلانين التي تساعد في تلون العين.



مفهوم الجينات المتعددة

يعرف التعدد الجيني بأنه الجين الذي أن وجد بمفرده يكون له تأثير طفيف على الطراز المظهري ولكن باشتراكه مع عدد قليل أو كثير من الجينات الأخرى فانه يستطيع التحكم بالصفة الكمية.

س عرف الوراثة النوعية 

ج: هي وراثة مندلية يتحكم في ظهورها زوج من العوامل الوراثية وتمتاز هذه الصفات التي يتم انتاجها بسهولة تمييزها ومقارنتها وتوزيع افرادها الى مجاميع من طرز مظهرية ولاتتأثر بالبيئة مثل صفة الطول في نبات البزاليا.





ما الفرق بين الصفات الكمية والصفات المندلية أو الوصفية (النوعية)

1/2013 — 2013/ ت — 2/2015

الصفات الكمية	والصفات المندلية
1- يتحكم بها أكثر من زوج من الجينات المتعددة.	1- يتحكم بها زوج من الجينات.
2- الطراز المظهري لأفراد الجيل الأول يكون وسطا بين الأبوين.	2- الطراز المظهري لأفراد F1 الهجينة تشابه الطراز المظهري للأب النقي السائد في الصفة.
3- يكون تباينها من النوع المستمر وبذلك لا يمكن توزيع أفراد F2 أو الأجيال التالية إلى مجاميع بطرز مظهرية محددة.	3- يكون تباينها من النوع غير المستمر وبذلك يمكن توزيع أفراد F2 أو الأجيال التالية إلى مجاميع مظهرية محددة.
4- نفاذية الجينات المتعددة يكون غير تام ولذلك تتأثر بالبيئة.	4- غالبا ما يكون نفاذها من النوع التام (ألا في بعض الحالات القليلة التي تتأثر بالبيئة).
5- تكون النسبة المظهرية لأفراد F2 بالنسبة للهجائن الثنائية 1:4:6:4:1	5- تكون النسبة المظهرية 9:3:3:1



الصفات الكمية يتحكم بها أكثر من زوج من الجينات المتعددة بينما الصفات الوصفية يتحكم بها زوج من الجينات

2014/ ت

قياس تأثير الجينات المتعددة (معامل التوريث)

*يهتم الباحثون في قياس معامل التوريث للصفة الكمية (تعليل).

ج: وذلك لدورة المتميز في تقدير التحسين الوراثي المتوقع من الانتخاب , وكذلك لان اغلب الصفات الكمية تتأثر بالوراثة وبالبيئة وبدرجات متفاوته.

* يعتبر معامل التوريث مقياس إحصائي يظهر مقدار التغايرات في المجموعة السكانية التي ترجع إلى عوامل وراثية وتتراوح قيمته بين(صفر-1).

* كلما اقتربت القيمة من الواحد يدل ذلك على تأثير الوراثة وبالعكس بالنسبة لتأثير البيئة .

مثال: معامل التوريث لصفة عدد الخطوط الجلدية يساوي 0,66 وهذا يعني أن للجينات ذات التأثير الإضافي دورا كبيرا في التعبير عن هذه الصفة .

ويمكن ان تكون قيمة معامل التوريث منخفضة بالنسبة للصفات الكمية التي تكون أساسية لبقاء نوع الكائن الحي.

*مثال على ذلك صفة انتاج البيوض في حشرة ذبابة الفاكهة التي تكون قيمتها 0,18 .

أما بالنسبة للصفات التي تعتبر أقل اهمية في بقاء الكائن مثل عدد الشويكات البطنية, وطول الجناح في الحشرة أعلاه,فأن كل منهما يظهر قيمة مرتفعة في هذا المعامل وبالذات 0,52 و0,45 على التوالي.

*الطرز المظهرية والوراثية لصفة لون العين ولون الجلد .

(لو افترضنا أن توارث لون العين في الإنسان يخضع لتأثير زوجين من الاليلات BB,AA).

(معلومات مهمة تساعدك في حل مسائل لون العين في الانسان)

المعلومات او الملاحظات	الطرز الوراثية	الطرز المظهرية للون العين
1- عند الرمز يرمز للاليلين السائدين (AB) معاً وكذلك للمتنحيين (ab).	1- وجود زوجين من الاليلات السائدة (AABB)	اسود (بني غامق)
2- يكون نوع الوراثة جينات متعددة (وراثة كمية) عندما يذكر لون العين في الانسان.	2- وجود ثلاث أليلات سائدة وأليل متنحي واحد (AABb) أو(AaBB)	بني معتدل
3- نعتمد على الناتج او وجود المتنحي في الناتج او لاحد الابوين في معرفة صفات الاشخاص المجهولة.	3- وجود أليلين سائدة واليلين متنحية (AAbb) أو (aaBB) أو (AaBb).	متوسط (بني فاتح)
4- اذا كانت هناك اكثر من صفة مجهولة وصعب عليك معرفة المجهول من الاباء او الابناء فيمكنك اللجوء لطريقة التجربة.	4 - وجود أليل سائد وثلاث أليلات متنحية (Aabb) أو (aaBb)	(خضراء) ازرق غامق
5- تكثر في هذا الموضوع الاجوبة بعدة احتمالات وحسب صيغة السؤال والمطاليب المذكورة .	5 - وجود زوجين من الاليلات المتنحية (aabb)	ازرق فاتح



مسائل وزارية وتطبيقية على الجينات المتعددة



تزوج رجل متوسط لون العين (بني فاتح) بامرأة خضراء لون العين (زرقاء غامقة) فأنجبا طفلين فقط ، اذكر جميع الاحتمالات التي يكون فيها الطفلان مشابهين للأبوين في الطرز الوراثية والمظهرية (مشابهة 2/97)

نرمز لاليلي صفة لون العين الاسود AB ، نرمز لاليلي صفة لون العين الازرق ab

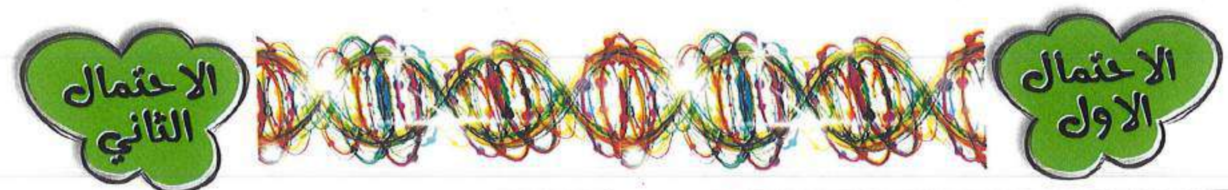
احتمال الطرز الوراثية للاب (aaBB) او (AAbb)

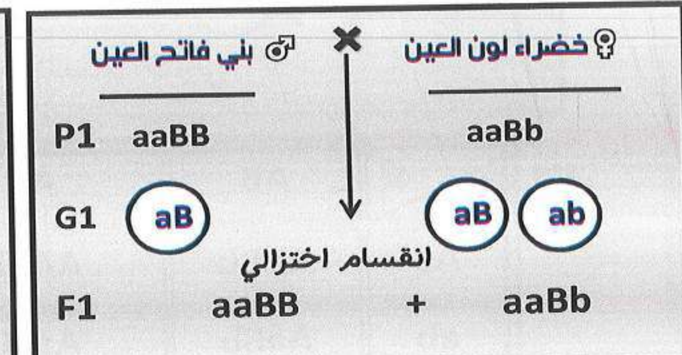
احتمال الطرز الوراثية للام (aaBb) او (Aabb)

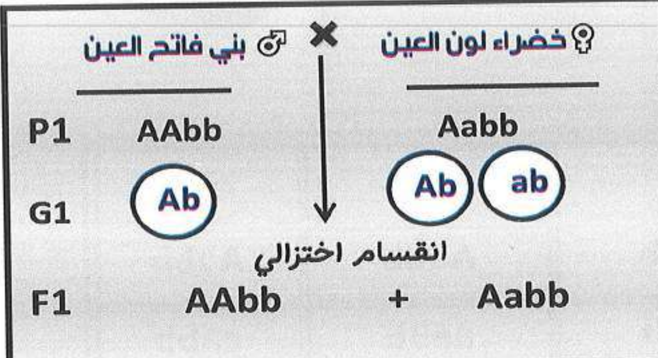


يتبع تكملة الحل







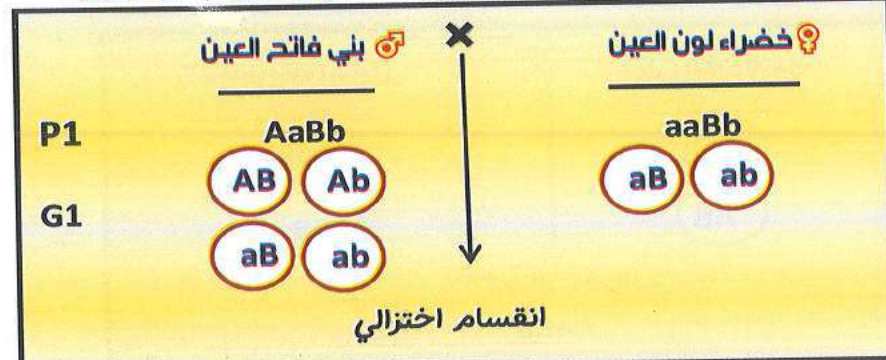


س46 تزوج رجل متوسط لون العين (بني فاتح) بامرأة خضراء لون العين(زرقاء غامقة) فأنجبا عدد من الأطفال احدهم ازرق فاتح لون العين، فما هي الطرز الوراثية للإباء والأبناء وما نوع وراثة الصفة؟ (مشابهة) 2/2003

الحل: نرمز لاليلي صفة لون العين الاسود AB ، نرمز لاليلي صفة لون العين الازرق ab

الطرز الوراثية للاب (AaBb) ، احتمال الطرز الوراثية للام (aaBb) او (Aabb)





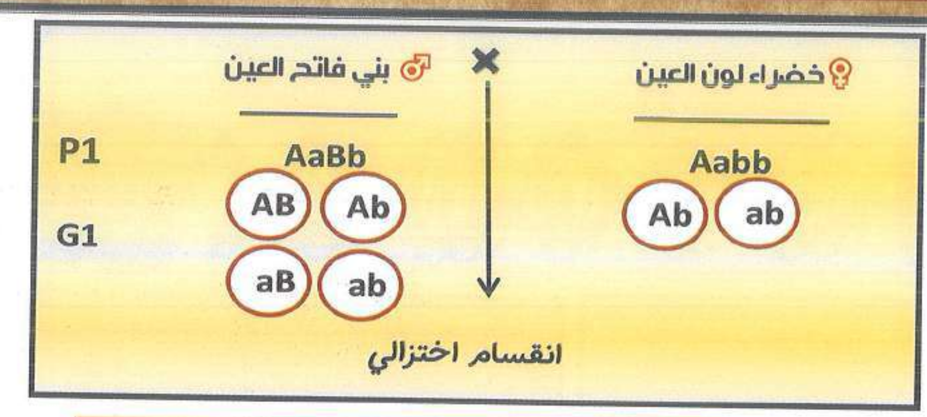
F1

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb



يتبع تكملة الحل





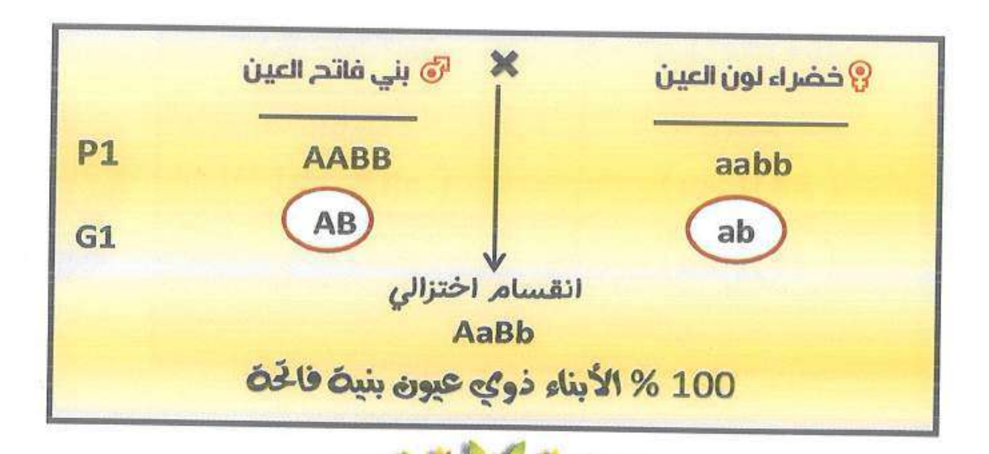
F1

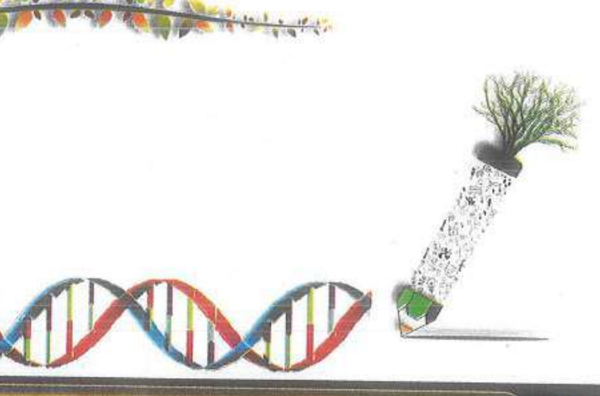
♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

س47 (س5/اسئلة الفصل) رجل ذو عينين زرقاوين فاتحين تزوج من امراة ذات عينين بنية غامقة ، فأنجبا عدداً من الأبناء جميعهم ذوي عيون بنية فاتحة ، بين الطراز الوراثي لجميع أفراد الاسرة ، علماً ان توارث لون العيون في الانسان يخضع لتأثير زوجين من الجينات المتعددة.

الحل: نرمز لاليلي صفة لون العين الاسود **AB** ، نرمز لاليلي صفة لون العين الازرق **ab**

الطرز الوراثية للاب **(aabb)** ، الطرز الوراثية للام **(AABB)**









الوراثة والجنس



أولا : تحديد او تعين الجنس

1- أن عملية تحديد الجنس في العديد من الكائنات الحية (عدا ما يتعلق بالأحياء المجهرية) يرجع إلى الجينات الواقعة على الكروموسومات الجنسية.

2- لقد وجد في الكائنات الثنائية الجنس (منفصلة الأجناس) بان الذكور تختلف عن الإناث في التركيب الكروموسومي ويطلق على الكروموسومات التي يشملها هذا الاختلاف اسم الكروموسومات الجنسية.

3- الكروموسومات نوعان :

أ- الكروموسومات الجنسية : وهي التي تكون مختلفة في احد الجنسين عن الأخر كان تكون (XX) في الأنثى و (Xy) في الذكور أو بالعكس.

ب- الكروموسومات الجسمية : وهي الكروموسومات المتشابهة في الذكر والأنثى.

4- الجنس متماثل الأمشاج : هو الجنس الذي يعطي نوع واحد من الأمشاج عند توزيعها لان كروموسومات الجنس لديه متماثلة ,فمثلا يحوي الكروموسومين (XX).

الجنس مختلف الأمشاج : هو الجنس الاخر الذي يعطي نوعين مختلفين من الأمشاج عند توزيعها فمثلا يعطي X أو Y في الطراز (XY) أو يعطي X أو Oفي الطراز (XO).

5- (xy) كروموسومات جنسية تختلف من حيث الشكل.
(xo) كروموسومات جنسية تختلف من حيث العدد.

6- حيوان الخلد حيوان لبون لا يحتوي على كروموسوم (Y).



كيفية تحديد الجنس في الكائنات الحية

ت	نوع الكائن الحي	الذكر	الانثى
1	في الإنسان واللبائن الأخرى وبعض الحشرات وكذلك العديد من النباتات الأحادية الجنس.	XY مختلف الأمشاج وهو الذي يحدد جنس المولود الجديد.	xx متماثلة الأمشاج.
2	في بعض أنواع الجراد وبعض أنواع البق وفي نوعين من حيوان الخلد.	(XO) الذكر يحدد جنس المولد الجديد لانه ينتج نوعين من الأمشاج احدهما يحمل الكروموسومX والاخر خالي منه أي انه مختلف الأمشاج.	(XX) متماثلة الأمشاج.

ت	نوع الكائن الحي	الذكر	الانثى
3	في حشرة العث واغلب الطيور تكون:-	XX متماثل الأمشاج	(XY) مختلفة الأمشاج وهي التي تحدد جنس المولود الجديد .(2/2014)
4	في الدجاج وبعض الفراشات تكون:-	XX متماثل الأمشاج	(XO) هي التي تحدد جنس المولود الجديد مختلفة الأمشاج.
5	في بعض الحشرات من رتبة غشائية الأجنحة مثل النحل والنمل والزنابير	البيوض غير المخصبة (س)تفقس عن ذكور.	البيوض المخصبة(2س) تفقس عن إناث.
6	في ذبابة الفاكهة وفي حالات معينة	النسبة بين الكروموسومات الجنسية (X) إلى مجاميع الكروموسومات الجسمية هي التي تحدد الجنس في ذبابة الفاكهة.	
7	في الزواحف	أن التغاير في درجة الحرارة يسيطر على تحديد الجنس.	
8	في الإحياء المجهرية كالبكتريا	البكتريا التي تمتلك عامل الخصوبة الموجب (F+) تتصرف كواهب في عملية الإخصاب .	أما الخلية البكتيرية التي لا تمتلك عامل الخصوبة (F-) فأنها تتصرف كمستلم.


(ما هي مميزات أو خواص الكروموسوم الجنسي Y في الإنسان)

1- يكون الكروموسوم (Y) في الإنسان اصغر بكثير من كروموسوم X.
2- يكون الكروموسوم (Y) مشترك مع الكروموسوم X في العديد من تسلسلات أل DNA.
3- يكون الكروموسوم (Y) محتوي على جين تحديد الذكورة والمسمى (SRY).
4- يكون الكروموسوم (Y) محتوي على عامل عدم أنتاج الحيوانات المنوية (AZF).
5- يكون للكروموسوم (Y) أهمية في الدراسات التطورية.


اذا كانت المورثة (b) مميتة ومرتبطة بالكروموسوم (X) في الطيور, اذكر الطراز الوراثي للحالة المميتة في ذكورها ؟ 1/2007


حدد المسؤول عن: تحديد الجنس في الزواحف؟ 1/2016

ج: مقدار التغاير في درجة الحرارة.



س قارن بين الكروموسوم (Y) والكروموسوم (X) في الإنسان؟

الكروموسوم (Y)	الكروموسوم (X)
1- اصغر حجما بكثير من الكروموسوم (X)	1- اكبر حجما من الكروموسوم (Y)
2- يشترك مع الكروموسوم X في العديد من تسلسلات أل DNA.	2- يشترك مع الكروموسوم Y في العديد من تسلسلات أل DNA .
3- يحتوي على جين تحديد الذكورة (SRY)	3- لا يحتوي على جين تحديد الذكورة.
4 - يحتوي على عامل عدم أنتاج الحيوانات المنوية (AZF).	4- لا يحتوي على عامل عدم أنتاج الحيوانات المنوية.
5- أكثر أهمية في الدراسات التطورية.	5- اقل أهمية في الدراسات التطورية.

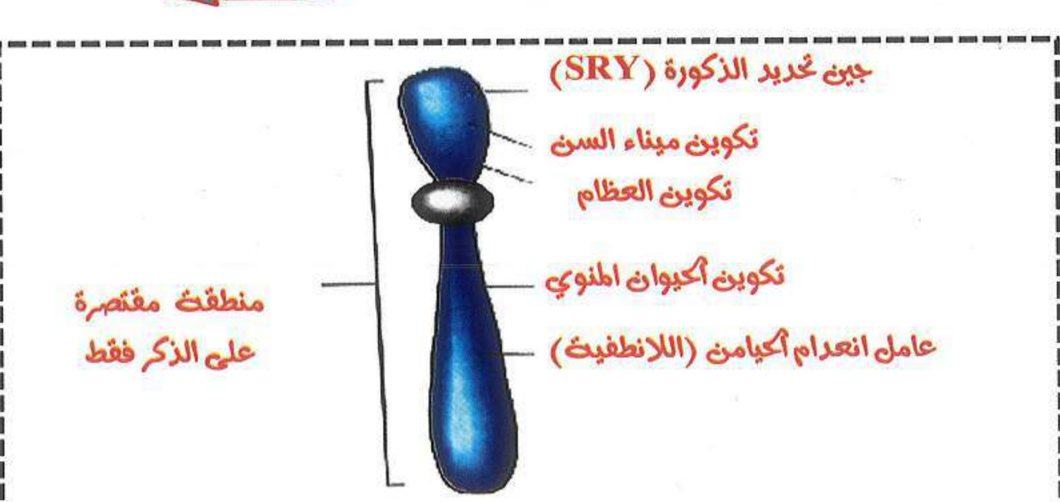
س ما الذي يحدد الجنس في الاحياء؟

ج: ان عملية تحديد الجنس في العديد من الكائنات الحية (عدا ما يتعلق بالأحياء المجهرية) يرجع إلى الجينات الواقعة على الكروموسومات الجنسية.

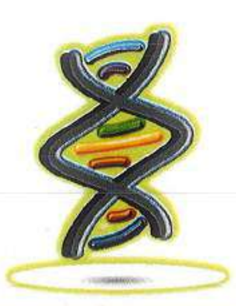
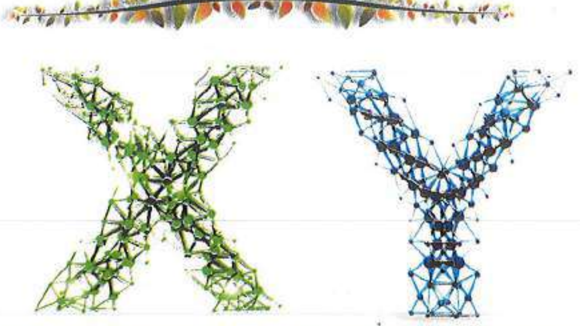
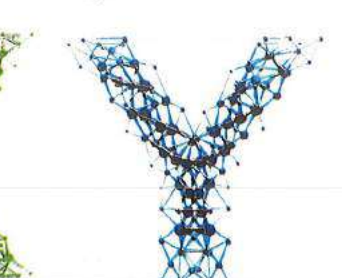
س تنتج الكائنات الحية امشاجا مختلفة سواء في ذكورها او في اناثها؟

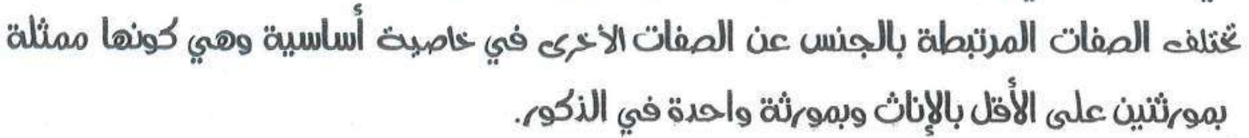
ج: بسبب اختلاف الكروموسوم الجنسي من ناحية الشكل XY او العدد XO .

س الطراز الوراثي لانثى الانسان **XX** ولانثى الطير **XY** . 2015/ ن



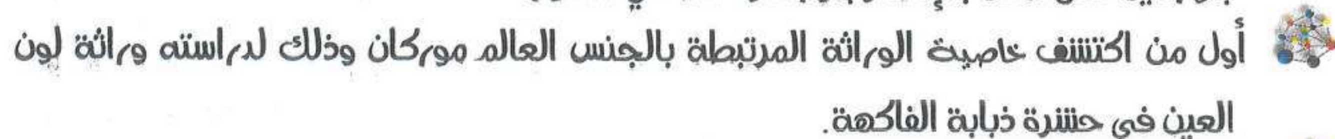
شكل (5-20) كروموسوم Y في الانسان المسؤول عن تحديد الذكورة.



الصفات المرتبطة بالجنس في ذبابة الفاكهة:

- هي الصفات التي تعبر عن مورثات واقعة على كروموسوم الجنس.
- تختلف الصفات المرتبطة بالجنس عن الصفات الأخرى في خاصية أساسية وهي كونها ممثلة بمورثتين على الأقل بالإناث وبمورثة واحدة في الذكور.
- أول من اكتشف خاصية الوراثة المرتبطة بالجنس العالم موركان وذلك لدراسته وراثة لون العين في حشرة ذبابة الفاكهة.
- لاحظ موركان أن صفة لون العين هي حمراء سائدة على لون العين البيضاء ،وأنها مرتبطة بالجنس ،كما لاحظ أن التضريبات العكسية بالنسبة لهذه الصفات تعطي نتائج مختلفة.



أسئلة ومسائل وراثية تطبيقية على صفة الارتباط بالجنس في ذبابة الفاكهة

س وضح كيفية تحديد الجنس (ذكر أم أنثى) في الأحياء التالية 1/98

ج: 1- الإنسان. 2- العث. 3- النحل

س وضح كيفية تحديد الجنس (ذكر أم أنثى) في الأحياء التالية 2016/ ن

ج: 1- ذبابة الفاكهة 2- الطيور 3- الزواحف.

س اكتب الطراز الوراثي لما يأتي:

1- أنثى العث . ج: xy — 2 /99

2- أنثى ذبابة الفاكهة. ج: xx — 2 /2011

3- ذكر ذبابة الفاكهة أحمر العين. ج: X^WY — 1 /2014

س املاء الفراغات الاتية:

أول من اكتشف ظاهرة الوراثة المرتبطة بالجنس العالم موركان عند دراسته وراثة لون العين في ذبابة الفاكهة

2 /97 — 1 /2007 — 2 /2017



التوريث التصالبي: هو التوريث الذي يتم فيه نقل الامهات صفاتها الى ابنائها الذكور ونقل الاباء صفاتهم الى بناتهم الاناث وهذا يتم في الصفات المرتبطة بالجنس.كما في صفة لون العين في ذبابة الفاكهة.

س قارن بين الصفات المرتبطة بالجنس في ذبابة الفاكهة والصفات المندلية:

الصفات المرتبطة بالجنس في ذبابة الفاكهة	الصفات المندلية
1- مورثاتها تقع على كروموسومات جنسية	1- مورثاتها تقع على كروموسومات جسمية
2- تعين الصفة بمورثتين في الانثى ومورثة واحدة في الذكر لامتلاك الانثى كروموسومين جنسيين (xx) وامتلاك الذكر كروموسوم جنسي x واحد (xy)	2- تعين الصفة بمورثتين في الانثى والذكر
3- نتائج التهجين العكسي تكون غير متشابهة (التضريبات العكسية بالنسبة لهذه الصفات تعطي نتائج مختلفة)	3- نتائج التهجين العكسي تكون متشابهة (التضريبات العكسية بالنسبة لهذه الصفات تعطى نتائج متشابهة)

(معلومات مهمة تساعدك في حل مسائل صفة لون العين في ذبابة الفاكهة)

المعلومات او الملاحظات	الطرز الوراثية	الطرز المظهرية للون العين في ذبابة الفاكهة
1- صفة لون العين في ذبابة الفاكهة تعتبر وراثة مرتبطة بالجنس لوجود مورثاتها على الكروموسوم الجنسي X .	X^WY	ذكر احمر لون العين
2- نوع وراثة لون العين في ذبابة الفاكهة هو (التوريث التصالبي)	X^wY	ذكر ابيض العين
3- عندما يذكر في السؤال ان جميع ذكور الناتجة بيض العيون اذن تكون الانثى (الام) بيضاء العين(X^wX^w) .	X^WX^W	أنثى حمراء العين (نقية)
4- عندما يذكر في السؤال ان بعض الذكور الناتجة (اونصفهم) بيض العيون اذن الانثى (الام) حمراء العين هجينة.	X^WX^w	أنثى حمراء العين (هجينة)
5- في الكثير من المسائل ترد صفة طويل الجناح واثري الجناح مع صفة لون العين وصفة الجناح هي صفة مندلية.	X^wX^w	أنثى بيضاء العين

س48 لقح ذكر ذبابة الفاكهة مجهول لون العين طويل الجناح بأنثى حمراء العين مجهولة صفة الجناح فظهر ½ أفراد الجيل الأول أثرية الجناح والنصف الأخر طويل الجناح وظهرت بعض الإناث في أفراد الجيل الأول بيضاء العيون ما هي الطرز الوراثية للأبوين ولأفراد الجيل الأول علماً أن صفة احمر العيون والجناح الطويل سائدتان.

الحل: نرمز لجين صفة اللون الاحمر للعين في ذبابة الفاكهة X^W

نرمز لجين صفة اللون الابيض للعين في ذبابة الفاكهة X^w

نرمز لعامل طويل الجناح بالرمز L ، نرمز لعامل اثري الجناح بالرمز l

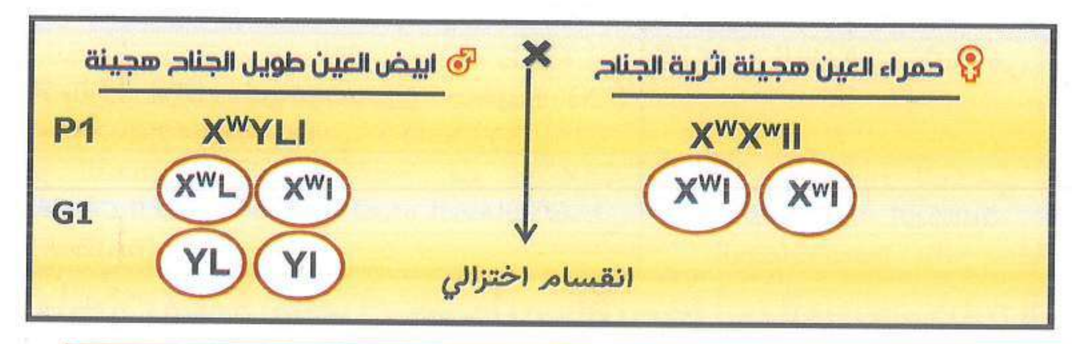


يتبع تكملة الحل

الاستنتاج:

بما انه ظهر نصف افراد الجيل الاول اثرية الجناح اذن صفة الجناح للذكر هي طويل الجناح هجين (Ll) وصفة الجناح للانثى اثرية (ll) وبما انه قد ظهر بعض الاناث بيضاء العيون اذن صفة لون العين للذكر ابيض والانثى حمراء العين هجين .

الطراز الوراثي للاب (الذكر) (X^wYLl) ، الطراز الوراثي للام (الانثى) (X^WX^wll)



F1

♀ \ ♂	X^wL	X^wl	YL	Yl
X^Wl	X^WX^wLl	$X^W X^wll$	X^WYLl	X^WYll
X^wl	X^wX^wLl	X^wX^wll	X^wYLl	X^wYll

س 49 اجري تزاوج بين ذكر ذبابة الفاكهة احمر العين مع أنثى حمراء العين فكانت الأفراد الناتجة25%ذكور حمراء العين و 25% ذكور بيض العيون و 50% إناث حمراء العيون جد التركيب الوراثي للأفراد المتزاوجة والناتجة علما أن صفة العيون الحمراء سائدة على البيضاء. 2/90

الحل:

نرمز لجين صفة اللون الاحمر للعين في ذبابة الفاكهة X^W

نرمز لجين صفة اللون الابيض للعين في ذبابة الفاكهة X^w

الاستنتاج:: ان ظهور 25% ذكور بيضاء العين هذا يعني ان صفة الام هي حمراء هجين (X^WX^w) .

الطراز الوراثي للذكر(X^WY) ، الطراز الوراثي للام (X^WX^w)

♀ حمراء العين هجينة × ♂ احمر العين

P1 X^WX^w × X^WY

G1 (X^W) (X^w) ↓ انقسام اختزالي (X^W) (Y)

F_1 X^wY + X^WY + X^WX^w + X^WX^W

25%ذكور حمراء العين ، 25% ذكور بيض العيون ، 50% إناث حمراء العيون

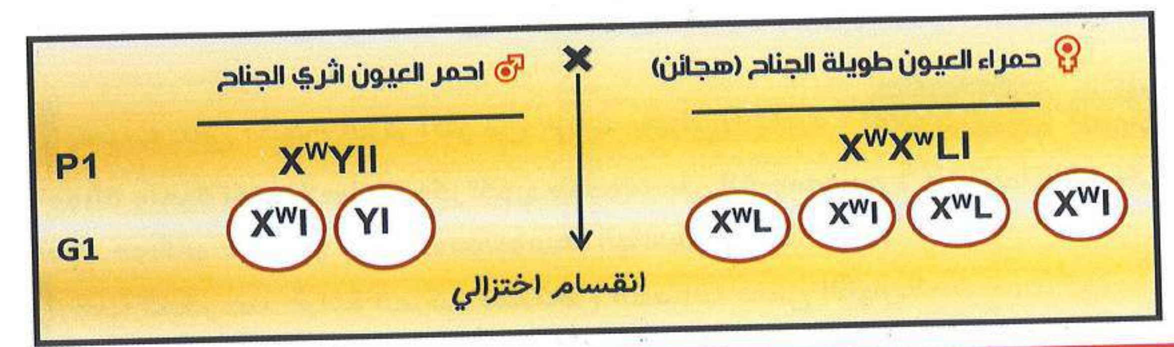
س50 زوجت أنثى ذبابة الفاكهة حمراء العيون طويلة الجناح مع ذكر احمر العيون اثري الجناح،وعند ملاحظة أفراد الجيل الأول كان بينها ذكور بيض العيون أثرية الجناح فما هي الطرز الوراثية للأبوين ولبقية أفراد الجيل الأول علما أن اللون الأحمر للعين والجناح الطويل سائدتان. **2/94**

الحل: نرمز لجين صفة اللون الاحمر للعين في ذبابة الفاكهة X^W

نرمز لجين صفة اللون الابيض للعين في ذبابة الفاكهة X^w

الاستنتاج: بما انه قد ظهر ذكرابيض لون العين اثري الجناح من ام حمراء العين طويلة الجناح اذن صفة طويل الجناح للام هجينة ولون العين للام حمراء هجينة.

الطراز الوراثي للاب (الذكر) (X^WYll) ، الطراز الوراثي للام (الانثى) (X^WX^wLl)



F1

♀ \ ♂	X^WL	X^Wl	X^wL	X^wl
X^Wl	X^WX^WLl	X^WX^Wll	$X^W X^w Ll$	X^WX^wll
Yl	X^WYLl	$X^W Yll$	$X^w YLl$	$X^w Yll$

الصفات المرتبطة بالجنس في الإنسان:

1ـ عمى الألوان

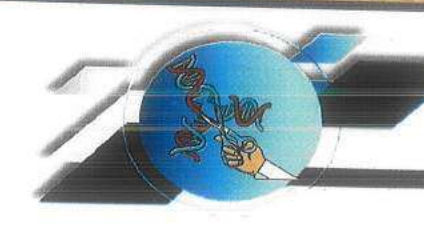
س ما ميزة الاصابة بعمى الالوان؟ **1/2016**

اذكر مميزات أو صفات الإصابة بعمى الألوان **3/2010** **خ/2018**

1- سبب المرض: جين متنحي مرتبط بالجنس يرمز له X^c.

2- نسبة حدوث المرض: في الذكور أكثر من الإناث بحوالي (20) مرة.

3- أعراض المرض: يشعر المصاب بعدم مقدرته على التمييز بين اللونين الأحمر والاخضر.



أسئلة مهمة عن مرض عمى الألوان

س عرف عمى الألوان؟ 1/2009

ج: هو مرض وراثي يصيب الإنسان سببه جين متنحي مرتبط بالجنس ونسبة حدوثه في الذكور أكثر من الإناث بحوالي(20) مرة ويشعر المصاب بعدم مقدرته على التمييز بين اللونين الاحمر والأخضر،ويجب الحذر عند قياده المركبة بالنسبة للمصابين بالمرض.

س ما الطراز الوراثي؟رجل مصاب بعمى الالوان؟

ج X^cY: 1/2013 1/2014 2013/ ت

س

علل: 1- يصيب عمى الألوان الذكر أكثر من الإناث بحوالي(20)مرة ؟ 2001/ 1 2018/ 1

ج: لان مورثة واحدة تكفي لإصابة الذكر تكون محمولة على الكروموسوم (X^c) ،بينما الإناث لكي تصاب يجب أن توجد مورثتان متنحيتان على كروموسوميها الجنسين (X^cX^c).

علل:2- يجب الحذر عند قيادة المركبة للشخص المصاب بعمى الألوان؟

ج: لان المصاب بعمى الألوان يشعر بعدم مقدرته على التمييز بين اللونين الأحمر والأخضر.

س بين عدد ونوع المورثات ؟ سائدة كانت أم متنحية ؟ في الحالات الآتية: (عمى الالوان) 99/ 1

ج: نوع المورثة: متنحية العدد: مورثة واحدة في الذكور X^cY، ومورثتين في الإناث X^cX^c

س ميز ين الصفة السائدة والمتنحية فيما يأتي: (عمى الألوان) 2002/ 1

ج: مورثة متنحية

س ما نوع الوراثة التي تدرس كل من الصفات الآتية: (عمى الألوان) 2000/ 1

ج: ورثة مرتبطة بالجنس (بالكروموسوم X)

س المورثة المسؤولة عن عمى الألوان في الإنسان هي $\underline{X^c}$ 97/ 1 2005/ 1 و2

س اختيارات: يصاب الذكر بمرض عمى الألوان عندما يتسلم مورثة الإصابة من (أبيه،أمه،جده لأبيه) ج: أمه. 2006/ 1

س اكتب الطراز المظهري لما يأتي:- X^cY 2013/ 3

ج: رجل مصاب بالعمى اللوني



(معلومات مهمة تساعدك في حل مسائل صفة مرض عمى الألوان في الانسان)

المعلومات او الملاحظات	الطرز الوراثية	الطرز المظهرية
1- صفة مرض عمى الألوان في الانسان_تعتبر وراثة مرتبطة بالجنس لوجود مورثاتها على الكروموسوم الجنسي X .	X^CY	رجل سليم
2- نوع وراثة مرض عمى الالوان في الانسان هو (التوريث التصالبي)	X^cY	رجل مصاب
3- عندما يذكر في السؤال ان الطفل الناتج مصاب بعمى الالوان والام غير مصابة اذن تكون الام حاملة لمورثة عمى الالوان (X^CX^c)	X^CX^C	ا مرأة سليمة
4- عندما يذكر في السؤال ان الطفلة مصابة بعمى الالوان والام غير مصابة اذن الاب مصاب (X^cY) والام حاملة لورثة المرض (X^CX^c)	X^CX^c	امرأة حاملة لمورثة المرض
	X^cX^c	امرأة مصابة
5- عندما يذكر في السؤال ان جميع الاناث الناتجة مصابة بعمى الالوان اذآ الاب مصاب (X^cY) والام مصابة ايضآ (X^cX^c) 6- المتنحي هو المصاب بهذه الصفة.		



أمثلة ومسائل وزارية تطبيقية عن مرض عمى الألوان

س51 2009/ 2 امرأة يمناء اليد تزوجت برجل أعسر اليد فأنجبا عدد من الأبناء من بينهم ولد أعسر اليد سليم من عمى الألوان وبنتا يمناء اليد مصابة بالعمى اللوني، فما الطرز الوراثية والمظهرية لأفراد الأسرة والأبناء المحتمل ولادتهم وما نوع الوراثة في الصفتين؟ (الاستنتاج مع الحل).

الحل: نرمز لجين صفة السليم من عمى الالوان X^C ، نرمز لجين صفة المصاب بعمى الالوان X^c

نرمز لعامل صفة ايمن اليد R ، نرمز لعامل صفة ايسر اليد r

الاستنتاج: بما انه قد ظهر ولد اعسر اليد اذن صفة ايمن اليد للام سائدة هجين (Rr) وبما انه قد ظهر ولد سليم من عمى الالوان وبنت مصابة بعمى الالوان اذن صفة الاب مصاب (X^CY) والام حاملة لمورثة المرض (X^CX^c) .

الطراز الوراثي للاب (X^CY rr) الطراز الوراثي للام (X^CX^c Rr)

	♀ يمناء اليدهجينة حاملة لمورثة المرض	×	♂ اعسر اليد مصاب بالمرض
P1	X^CX^cRr		X^cY rr
G1	X^CR , X^cr , X^CR , X^cr	انقسام اختزالي	X^cr , Yr

F1

♀ \ ♂	X^CR	X^cr	X^CR	X^cr
X^cr	X^CX^cRr	X^cX^crr	$X^C X^cRr$	X^cX^crr
Yr	X^CYRr	X^cYrr	X^CYRr	$X^cY rr$

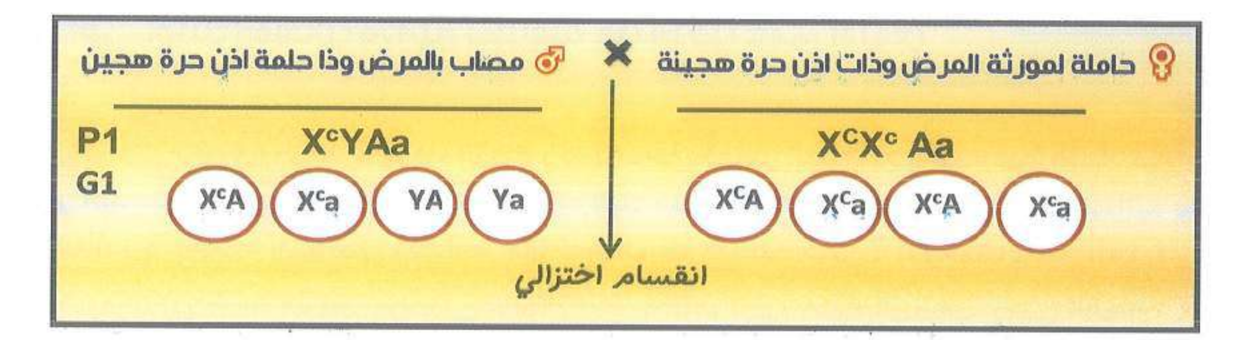
س 52 **2/2008** رجل حلمة أذنه حرة كانت أمه مصابة بعمى الألوان ، تزوج امرأة ذات حلمة أذن حرة أيضا نظرها سليم كان أبوها مصابا بعمى الألوان، فأنجبا عدد من الأطفال بينهم بنت مصابة بالعمى اللوني وولد سليم كلاهما ملتصق حلمة الأذن ,كيف تفسر ذلك على أسس وراثية ؟ وما نوع الوراثة في الصفتين؟ مع الاستنتاج والحل.

الحل: نرمز لجين صفة السليم من عمى الالوان X^C ، نرمز لجين المصاب بعمى الالوان X^c

نرمز لاليل حملة الاذن الحرة A ، نرمز لاليل حلمة الاذن الملتحمة a

الاستنتاج: بما انه قد ظهرت بعض الاطفال ملتصقة حلمة الاذن اذن صفة حلمة الاذن الحرة للابوين هي هجين (Aa) وبما انه قد ظهر ولد سليم من عمى الالوان وبنت مصابة بعمى الالوان اذن صفة عمى الالوان للام هي صفة حاملة للمورثة ويكون الرجل مصاب.

الطراز الوراثي للاب (X^CY Aa) ، الطراز الوراثي للام (X^CX^c Aa)



F1

♂ \ ♀	X^CA	X^Ca	X^cA	X^ca
X^cA	X^CX^cAA	X^CX^cAa	$X^c X^cAA$	X^cX^cAa
X^ca	X^CX^cAa	X^CX^caa	$X^c X^c I^Bi$	$X^cX^c aa$
YA	X^CYAA	X^CYAa	X^cYAA	X^cYAa
Ya	X^CYAa	X^CYaa	X^cYAa	X^cYaa

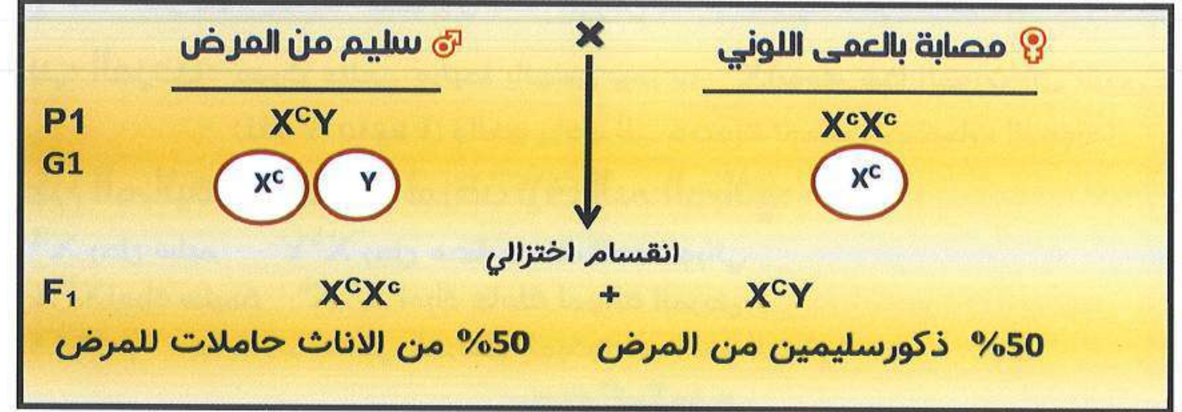






ان مرض عمى الالوان الاحمر- الاخضر يرجع الى مورث متنحي مرتبط بالجنس , فاذا تزوجت امرأة مصابة من رجل سليم ،فماهي الطرز المظهرية المتوقعة لأولادهما بالنسبة لهذه الصفة ؟

الحل: نرمز لجين سليم من عمى الالوان X^C نرمز لجين المصاب بعمى الالوان X^c



س54 2/96 ت /2014

تزوج رجل ايمن اليد مصاب بعمى الالوان من امرأة يمناء اليد سليمة الرؤيا فأنجبا طفل اعسر اليد مصاب بعمى الالوان ، ماهي الطرز الوراثية والمظهرية للإباء والابناء ؟

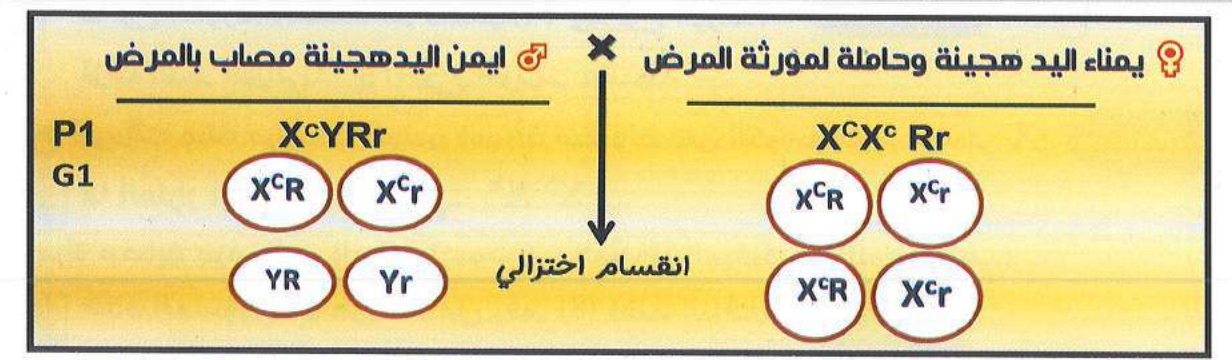
الحل: نرمز لجين صفة السليم من عمى الالوان X^C ، نرمز لجين صفة المصاب بعمى الالوان X^c

نرمز لعامل صفة ايمن اليدR ، نرمز لعامل صفة ايمن اليدr

الاستنتاج: بما انه ظهر طفل اعسر اليد اذن صفة ايمن اليد للابوين هجينة Rr.

وبما انه ظهر طفل مصاب بعمى الالوان اذن صفة الرجل مصاب والام حاملة .

الطراز الوراثي للاب (X^CY Rr) ، الطراز الوراثي للام (X^CX^c Rr)



F1

♀ \ ♂	X^cR	X^cr	YR	Yr
X^CR	X^CX^CRR	X^CX^cRr	X^C YRR	X^CYRr
X^Cr	X^CX^CRr	X^CX^crr	X^CY Rr	X^CY rr
X^cR	X^cX^cRR	X^cX^cRr	X^cYRR	X^cYRr
X^cr	X^cX^cRr	X^cX^crr	X^cYRr	X^cYrr

2 – نزف الدم الوراثي

1- أعراض المرض: يتصف المصابون بهذا المرض بعدم أمكانية تخثر دمهم عند حدوث خدش أو جرح.

2- سبب المرض: مورث متنحي مرتبط بالجنس يرمز له X^h(يؤدي هذا المورث إلى نقص عامل رقم 8 (Facto V III) والذي يؤدي إلى صعوبة تحطم الصفيحات الدموية) .

3- الطرز الوراثية والمظهرية لمرض نزف الدم الوراثي:

X^HY رجل سليم X^hY رجل مصاب بنزف الدم الوراثي

X^HX^Hامرأة سليمة X^HX^h امرأة حاملة لمورثة المرض

X^hX^hامرأة مصابة (تموت في المراحل المبكرة من النمو الجنيني)



أسئلة مهمة عن مرض نزف الدم الوراثي

س عرف مرض نزف الدم الوراثي؟

ج: هو مرض وراثي يتصف المصابون به بعدم أمكانية تخثر دمهم عند حدوث خدش أو جرح وسبب ذلك صعوبة تحطم صفيحاتهم الدموية لوجود نقص في عامل ذ النزف الدموي يدعى عامل رقم8 أو (Factor VIII) , وسبب نقص هذا العامل هو مورث متنحي مرتبط بالجنس يرمز له X^h.

س اكتب المورثات المسؤولة عن نزف الدم الوراثي؟ **ج:** X^h (1/97)

س ما نوع الوراثة التي تدرس نزف الدم الوراثي (1/2000)

س مانوع المورثة (سائدة ام متنحية) ؟ ومانوع الوراثة؟ (3/2015) نزف الدم الوراثي؟ **ج:** **نوع المورثة:** متنحية.

نوع الوراثة: وراثة مرتبطة بالجنس (مورثة محمولة على الكروموسوم الجنسي X). (2/2016)

س ما الطراز المظهري لما يأتي:- $X^h X^h$

ج: امرأة مصابة بنزف الدم الوراثي (تموت في المراحل المبكرة من النمو الجنيني)

س حدد المسؤول: نقص العامل رقم (8) (ضد النزف) (2/2010)

ج: وجود مورث متنحي مرتبط بالجنس يرمز له (X^h).

س ما الطراز الوراثي؟

1- أمرأة سليمة من نزف الدم الوراثي؟ (1/2013) **ج:** X^HX^H

2- أمرأة مصابة بنزف الدم الوراثي؟ **ج:** $X^h X^h$

3- أمرأة مصابة بنزف الدم الوراثي حية؟ (/2015 خارج القطر) **ج:** $X^H X^h$



س ما أسباب وأعراض الحالات المرضية الآتية: نزف الدم الوراثي ؟ 1/2001

ج: السبب: مورث متنحي مرتبط بالجنس يرمز له (X^h) ،يؤدي هذا المورث إلى نقص في عامل ضد النزف الدموي يدعى العامل رقم (8) مسببا صعوبة تحطم الصفيحات الدموية.

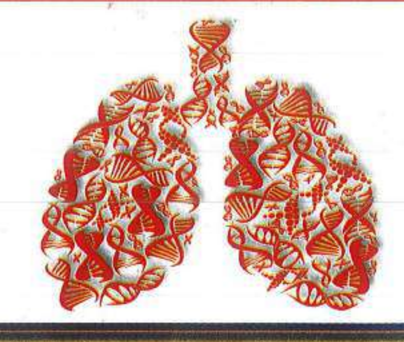
الأعراض: يتصف المصابون بهذا المرض بعدم أمكانية تخثر دمهم عند حدوث خدش أو جرح.

س (فسر العبارة العلمية التالية): يقتصر مرض نزف الدم الوراثي على الرجال؟

ج: لانه لكي تصاب المرأة بالمرض تحتاج الى مورثين متنحتين ($X^h X^h$) وهي حالة تسبب الموت في المراحل المبكرة من النمو الجنيني

(معلومات مهمة تساعدك في حل مسائل صفة مرض نزف الدم الوراثي في الانسان)

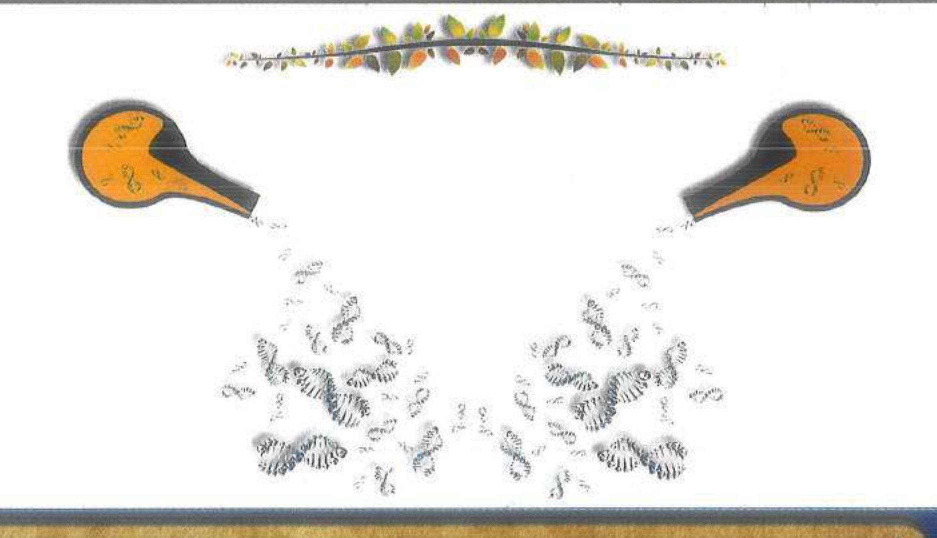
المعلومات او الملاحظات	الطرز الوراثية	الطرز المظهرية
1- صفة مرض نزف الدم الوراثي في الانسان تعتبر وراثة مرتبطة بالجنس لوجود مورثاتها على الكروموسوم الجنسي X	X^HY	رجل سليم
2- نوع وراثة مرض نزف الدم الوراثي في الانسان هو (التوريث التصالبي)	X^hY	رجل مصاب
3- عندما يذكر في السؤال ان الطفل الناتج مصاب بنزف الدم الوراثي اذن تكون الام حاملة لمورثة نزف الدم الوراثي (X^HX^h4) ، عندما يذكر في السؤال ان الطفلة مصابة بعمى الالوان اذن الاب مصاب(X^hY) والام حاملة لورثة المرض (X^HX^h)	X^HX^H	امرأة سليمة
4- المتنحي هو المصاب بهذه الصفة.	X^HX^h	امرأة حاملة لمورثة المرض
	X^hX^h	امرأة مصابة (تموت في المراحل المبكرة من النمو الجنيني)



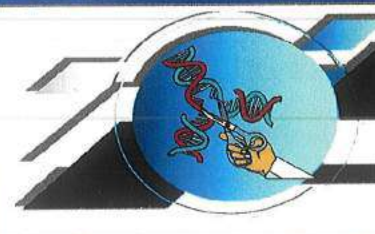
س اذكر الصفات المرتبطة بالجنس في الإنسان وذبابة الفاكهة بالطرز الوراثية والمظهرية ثم بين بماذا تتميز هذه الصفات عن الصفات الوراثية الأخرى؟ 2/2000

ج:

الصفة	الطراز الوراثي	الطراز المظهري	ميزتها
لون العين في ذبابة الفاكهة	X^WY X^wY X^WX^W X^WX^w X^wX^w	ذكر احمر العين ذكر ابيض العين أنثى حمراء العين (نقية) أنثى حمراء العين (هجينة) أنثى بيضاء العين	مورثاتها مرتبطة بالجنس (مورثاتها محمولة على الكروموسوم الجنسي X)
مرض عمى الألوان في الإنسان	X^CY X^cY X^CX^C X^CX^c X^cX^c	ذكر سليم من المرض ذكر مصاب بالمرض أنثى سليمة من المرض أنثى حاملة لمورث المرض أنثى مصابة	مورثاتها مرتبطة بالجنس (مورثاتها محمولة على الكروموسوم الجنسي X)
مرض نزف الدم في الإنسان	X^HY X^hY X^HX^H X^HX^h X^hX^h	رجل سليم من المرض رجل مصاب بالمرض امرأة سليمة من المرض امرأة حاملة لمورثة المرض امرأة مصابة بالمرض	مورثاتها مرتبطة بالجنس (مورثاتها محمولة على الكروموسوم الجنسي X)
مرض الكساح الوراثي	X^dY X^DY X^dX^d X^DX^d X^DX^D	ذكر سليم ذكر مصاب أنثى سليمة أنثى مصابة (هجينة) أنثى مصابة	مورثاتها مرتبطة بالجنس (مورثاتها محمولة على الكروموسوم الجنسي X)







أمثلة ومسائل وزارية تطبيقية عن مرض نزف الدم الوراثي

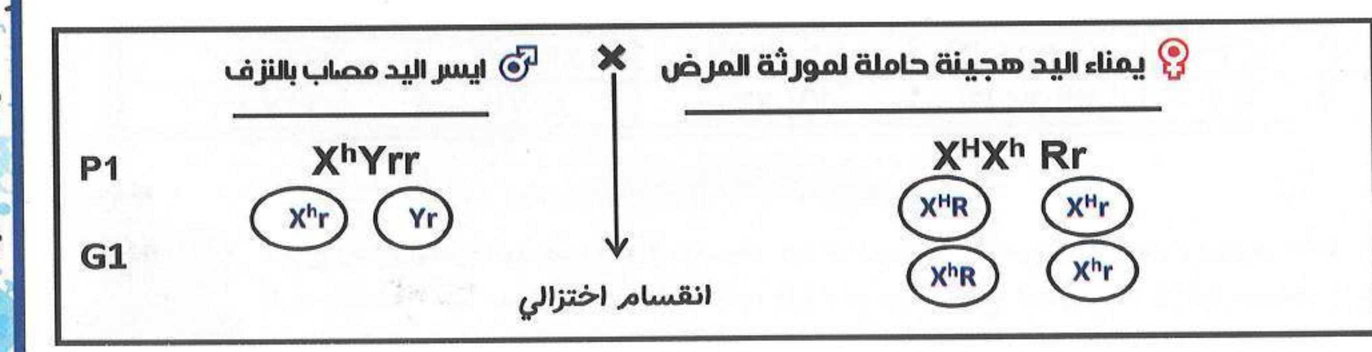
س55 1/2011 **س12 بأسئلة الفصل:** تزوج رجل اعسر اليد مصاب بنزف الدم الوراثي من امراة يمناء اليد وحاملة للمرض . فكان نصف الابناء الذكور مصابين ونصف البنات حاملات للمرض . كما انجبا ضمن هذا النسل ولدين سليمين كان احدهما اعسر ، ماهي الطرز الوراثية المحتملة لجميع افراد هذه العائلة علماً ان صفه استخدام اليد اليمنى وصفه عدم الاصابة بنزف الدم الوراثي يرجعان الى جينيين (مورثيين) سائدين؟

الحل: نرمز لجين صفة السليم من نزف الدم X^H ، نرمز لجين صفة السليم من نزف الدم X^h

نرمز لعامل صفة ايمن اليد R ، نرمز لعامل صفة اعسر اليد r

الاستنتاج: بما انه قد ظهر احد الابناء اعسر اليد اذن صفة ايمن اليد للام هي صفة سائدة هجينة.

الطراز الوراثي للاب (X^hY rr) ، الطراز الوراثي للام (X^HX^h Rr)



F1

♂ \ ♀	X^HR	X^Hr	X^hR	X^hr
X^hr	X^HX^hRr	X^HX^hrr	X^hX^h Rr	X^hX^h rr
Yr	X^HYRr	X^HYrr	X^hY Rr	X^hY rr

س56 1/2008 رجل مجهول فصيلة الدم تزوج من امرأة مجهولة فصيلة الدم كان أبوها مصاب بالنزف الوراثي ، فأنجبا عددا من الأبناء بينهم طفل فصيلة دمه AB سليما من النزف الوراثي وبنتا دمها (O) سليمة من النزف الوراثي، فما صفات الأبناء الآخرين بالنسبة لهاتين الصفتين؟ (ما نوع الوراثة في الصفتين؟(الاستنتاج مع الحل).

الحل: نرمز لجين صفة السليم من نزف الدم X^H ، نرمز لجين صفة السليم من نزف الدم X^h

نرمز لاليل صفة فصيل الدم A بالرمز I^A ، نرمز لاليل صفة فصيلة الدم B بالرمز I^B

نرمز لاليل صفة فصيلة الدم O بالرمز i



يتبع تكملة الحل

الاستنتاج: بما انه قد ظهر طفل فصيلة دمه AB والاخر O اذن تكون فصيلة الدم لاحد الابوين A هجين والاخر B هجين وبما انه كان ابو الام مصاب بنزف الدم اذن تكون الام حاملة للمورثة نزف الدم وبما انه قد ظهر جميع الابناء سليمين من نزف الدم اذن يكون الاب سليم من نزف الدم.

الطراز الوراثي للاب (X^HYI^Bi) ، الطراز الوراثي للام $(X^HX^hI^Ai)$

♀ حاملة لمورثة المرض من فصيلة A هجينة × ♂ سليم من المرض من فصيلة B هجين

P1: $X^HX^hI^Ai$ × X^HYI^Bi

G1: (X^HI^A) (X^Hi) (X^hI^A) (X^hi) — (X^HI^B) (X^Hi) (Yi) (YI^B)

انقسام اختزالي

♀ \ ♂	X^HI^B	X^Hi	Yi	YI^B
X^HI^A	$X^HX^HI^AI^B$	$X^HX^HI^Ai$	X^HYI^Ai	$X^HYI^AI^B$
X^Hi	$X^HX^HI^Bi$	X^HX^Hii	X^HYii	X^HYI^Bi
X^hI^A	$X^HX^hI^AI^B$	$X^HX^hI^Ai$	X^hYI^Ai	$X^hYI^AI^B$
X^hi	$X^HX^hI^Bi$	X^HX^hii	X^hYii	X^hYI^Bi

س57 (2/2007) تزوج رجل أيمن اليد من امرأة عسراء اليد انجبت عدد من الأولاد من بينهم طفل اعسر اليد وبنت ميتة نتيجة الإصابة بمرض نزف الدم الوراثي،فسر ذلك وراثيا مستعينا بالرموز الوراثية؟

الحل: نرمز لجين صفة السليم من نزف الدم X^H ، نرمز لجين صفة السليم من نزف الدم X^h

نرمز لعامل صفة ايمن اليد R ، نرمز لعامل صفة اعسر اليد r

الاستنتاج: بما انه قد ظهرت بنت ميتة نتيجة الاصابة بمرض نزف الدم اذن صفة الاب هو مصاب X^hY والام حاملة للمورث X^HX^h

الطراز الوراثي للاب $(X^hY\ Rr)$ ، الطراز الوراثي للام $(X^HX^h\ rr)$

♀ حاملة لمورثة المرض عسراء اليد × ♂ مصاب بالنزف ايمن اليد هجين

P1: $X^HX^h\ rr$ × $X^hY\ Rr$

G1: (X^Hr) (X^hr) — (X^hR) (X^hr) (YR) (Yr)

انقسام اختزالي

F1

♀ \ ♂	X^hR	X^hr	YR	Yr
X^Hr	X^HX^hRr	X^HX^hrr	$X^HY\ Rr$	X^HYrr
X^hr	X^hX^hRr	X^hX^hrr	$X^hY\ Rr$	X^hYrr

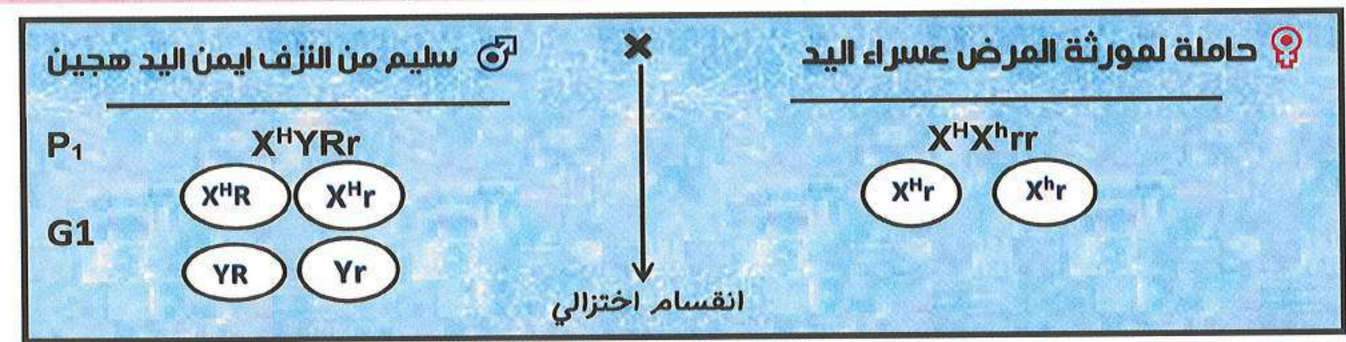


س58 (2/95) تزوج رجل ايمن اليد (كانت أمه عسراء اليد) سليم بالنسبة لنزف الدم الوراثي من امرأة عسراء اليد غير مصابة (كان أبوها مصاب بنزف الدم الوراثي) ما هو التركيب الوراثي للرجل والمرأة؟ وما هي الطرز المظهرية لأولادها.

الحل: نرمز لجين صفة السليم من نزف الدم X^H ، نرمز لجين صفة السليم من نزف الدم X^h
نرمز لعامل صفة ايمن اليد R ، نرمز لعامل صفة اعسر اليد r

الاستنتاج: بما انه كانت ام الرجل عسراء اليد اذن الرجل ايمن اليد هجين,و بما انه كان ابو المرأة مصاب بنزف الدم الوراثي اذن تكون الام حاملة لجين المرض

الطراز الوراثي للاب (X^HY Rr) ، الطراز الوراثي للام (X^HX^h rr)



F1

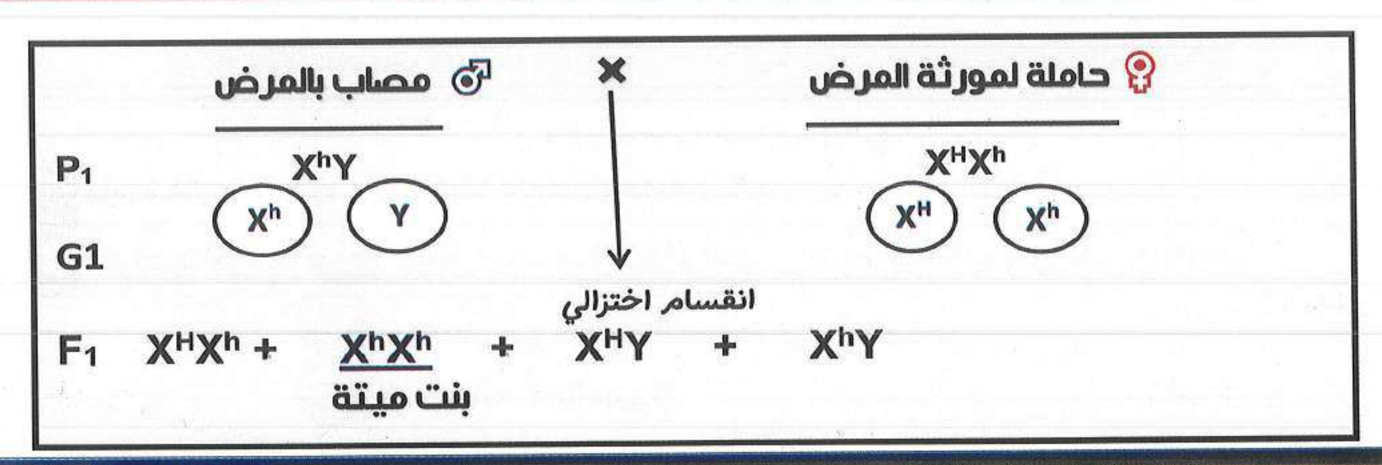
♀ \ ♂	X^HR	X^Hr	YR	Yr
X^Hr	X^HX^HRr	X^HX^Hrr	X^HY Rr	X^HYrr
X^hr	X^HX^hRr	X^HX^h rr	X^hY Rr	X^hY rr

س59 (1/94) تزوج رجل مصاب بنزف الدم الوراثي من امرأة فولدت بنتا ميتة نتيجة الإصابة بمرض نزف الدم الوراثي ؟ ما هو التركيب الوراثي للأبوين والأبناء مع أجراء التضريب.

الحل: نرمز لجين صفة السليم من نزف الدم X^H ، نرمز لجين صفة السليم من نزف الدم X^h

الاستنتاج: بما انه قد ظهرت بنت ميتة نتيجة الإصابة بمرض نزف الدم الوراثي اذن تكون الام حاملة لمورثة المرض والاب مصاب بالمرض.

الطراز الوراثي للاب (X^hY) ، الطراز الوراثي للام (X^HX^h)





تزوج رجل مجموعة دمه A مصاب بنزف الدم الوراثي من امراة مجموعة دمها B وحاملة للمرض . فكان نصف الابناء الذكور مصابين ونصف البنات حاملات للمرض . كما انجبا ضمن هذا النسل ولدآ مجموعة دمه O، ماهي الطرز الوراثية للاباء والابناء؟

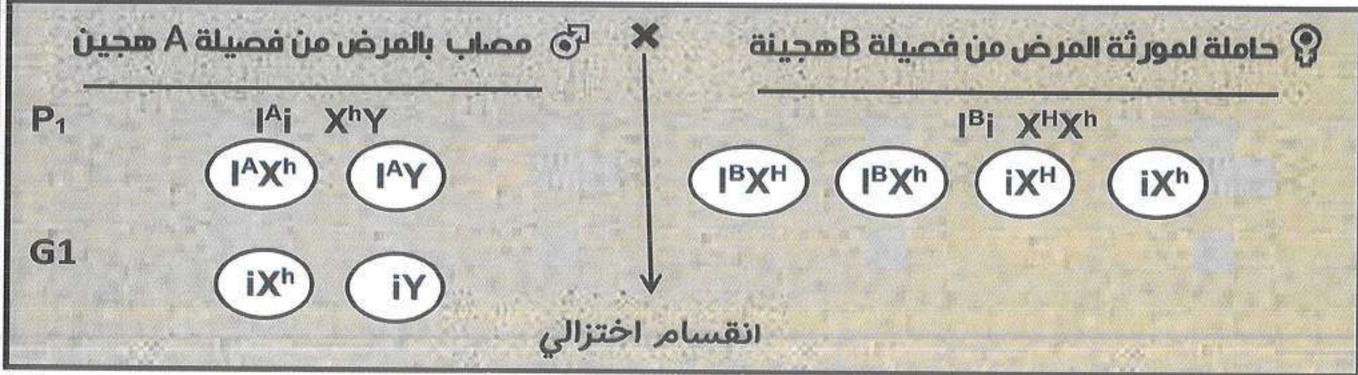
الحل: نرمز لاليل صفة فصيلة الدم A بالرمز I^A ، نرمز لاليل صفة فصيلة الدم B بالرمز I^B

نرمز لاليل صفة فصيلة الدم O بالرمز i ، نرمز لجين صفة السليم من نزف الدم X^H

نرمز لجين صفة السليم من نزف الدم X^h

الاستنتاج: بما ان احد الابناء مجموعة دمه O اذن يكون الابوين هجائن.

الطراز الوراثي للاب (I^Ai X^hY) ، الطراز الوراثي للام (I^Bi X^HX^h)



F1

♀ \ ♂	I^AX^h	I^AY	iX^h	iY
I^BX^H	$I^A I^BX^H X^h$	$I^A I^BX^H Y$	$I^B i X^H X^h$	$I^B i X^H Y$
I^BX^h	$I^A I^BX^h X^h$	$I^A I^BX^h Y$	$I^B i X^h X^h$	$I^B i X^h Y$
iX^H	$I^A iX^H X^h$	$I^A iX^HY$	$iiX^H X^h$	$iiX^H Y$
iX^h	$I^A iX^h X^h$	$I^A iX^hY$	$iiX^h X^h$	$iiX^h Y$



3 – وراثة صفة سائدة مرتبطة بالجنس في الإنسان

مثل مرض الكساح الوراثي.

1- سبب المرض: جين سائد مرتبط بالجنس يرمز له (X^D).

2- أعراض المرض: أ وهن أو ضعف العظام الذي (لا يمكن معالجته بفيتامين D) (تعليل)

ب انخفاض في مستوى الفسفور في مصل الدم.

جـ لأنه مقاوم لفيتامين D.



أسئلة مهمة عن مرض الكساح الوراثي

س عرف مرض الكساح الوراثي؟

ج: هو مرض وراثي يتصف المصابون به بانخفاض في مستوى الفسفور في مصل الدم فيكون لديهم وهن او ضعف العظام والذي لا يمكن معالجته بفيتامين D حيث انه مقاوم له وسبب المرض جين سائد مرتبط بالجنس يرمز له (X^D).

س ما سبب وأعراض مرض الكساح الوراثي؟ **ج:** النقطتان (2,1) في أعلاه.

س حدد المسؤول عن مرض الكساح الوراثي؟ **ج:** وجود جين سائد مرتبط بالجنس يرمز له (X^D).

س مانوع المورثة(سائدة ام متنحية) ؟ ومانوع الوراثة؟ 3/2015

ج: نوع المورثة: سائدة. نوع الوراثة: ورثة مرتبطة بالجنس (مورثة محمولة على الكروموسوم الجنسي X).





معلومات مهمة تساعدك في حل مسائل صفة مرض الكساح الوراثي في الانسان

المعلومات او الملاحظات	الطرز الوراثية	الطرز المظهرية
1- صفة مرض الكساح الوراثي في الانسان تعتبر وراثة مرتبطة بالجنس لوجود مورثاتها على الكروموسوم الجنسي X.	X^dY	ذكر سليم
2- نوع وراثة مرض الكساح الوراثي في الانسان هو (التوريث التصالبي) 3- السائد هو المصاب في هذه الصفة.	X^DY	ذكر مصاب
4- عندما يذكر في السؤال ان احد الذكور الناتجة مصاب والاخر سليم من الكساح الوراثي اذن تكون الام مصابة هجينة (X^DX^d)	X^dX^d	أنثى سليمة
5- عندما يذكر في السؤال ان جميع الذكور الناتجة مصاب بالكساح الوراثي اذن تكون الام مصابة ذات طراز نقي X^DX^D	X^DX^d	أنثى مصابة (هجينة)
6- عندما يذكر في السؤال ان بعض الاناث الناتجة مصابة اذن الام مصابة هجينة X^DX^d والاب سليم (X^dY)	X^DX^D	أنثى مصابة
7- عندما يذكر في السؤال ان جميع الاناث الناتجة مصابة بعمى الالوان اذاً الاب مصاب (X^DY) والام مصابة ايضا.		

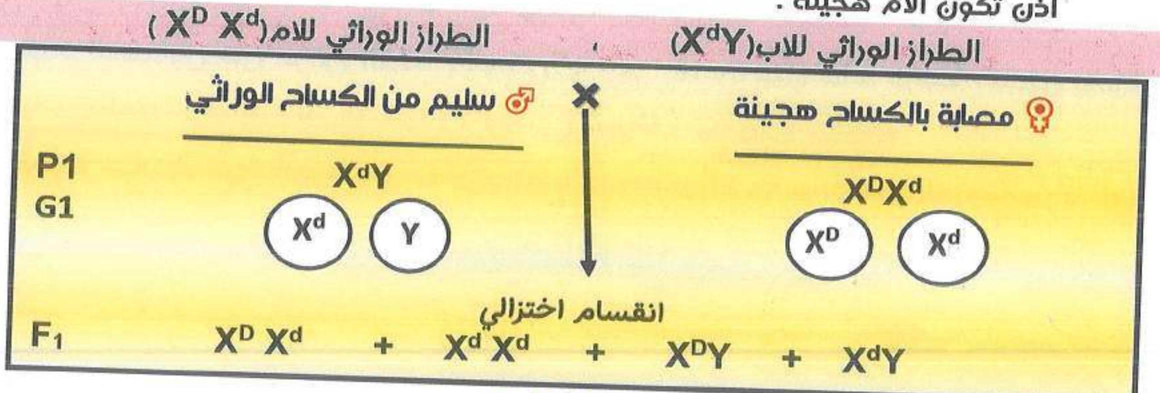


س61 تزوجت امرأة مجهولة الإصابة بالكساح (كانت أمها مصابة) من رجل لا يعاني من وهن العظام وأنجبا أربعة إفراد كان بينهم ولد وبنت مصابين فما هي الطرز الوراثية لأفراد العائلة وللأبوين.

الحل: نرمز لجين صفة المصاب بالكساح الوراثي X^D ، نرمز لجين صفة السليم من الكساح الوراثي X^d

الاستنتاج: بما انه ذكر ان ام المرأة مصابة بالكساح اذن تكون المراة مصابة وظهر نصف الناتج مصاب اذن تكون الام هجينة .

الطراز الوراثي للاب(X^dY) ، الطراز الوراثي للام($X^D X^d$)



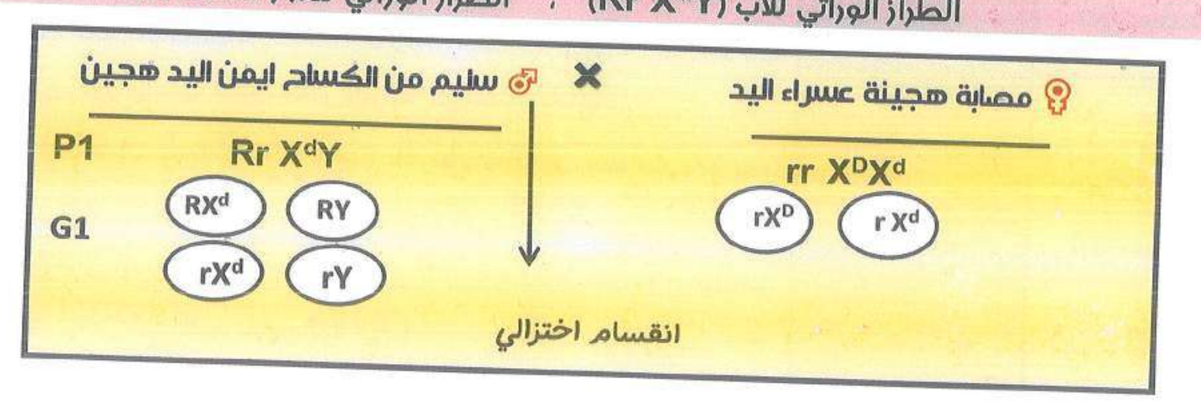
س62 تزوج رجل ايمن اليد من امرأة عسراء اليد أنجبت عدد من الأولاد كان نصفهم اعسر اليد ، وكان نصف الذكور مصابين بالكساح ونصف الإناث سليمات من الإصابة بمرض الكساح فسر ذلك وراثيا.

الحل: نرمز لجين صفة المصاب بالكساح الوراثي X^D ، نرمز لجين صفة السليم من الكساح الوراثي X^d

نرمز لعامل صفة ايمن اليد R ، نرمز لعامل صفة اعسر اليد r

الاستنتاج: بما انه قد ظهر نصف الاولاد اعسري اليد اذن صفة ايمن اليد للرجل سائدة هجينة وان ظهور نصف الابناء مصابين اذن تكون الام مصابة هجينة والاب سليم من المرض.

الطراز الوراثي للاب ($Rr\ X^dY$) ، الطراز الوراثي للام ($rr\ X^DX^d$)



يتبع



F1

♀ \ ♂	RX^d	RY	rX^d	rY
rX^D	$RrX^D X^d$	RrX^DY	$rrX^D X^d$	rrX^DY
rX^d	$RrX^d X^d$	RrX^dY	$rrX^d X^d$	rrX^dY

س رزقت اسره بسبع بنات فقط فما نسبة ان يكون المولود القادم ذكر ؟ (اثرائي) ج: 50%





الصفات المتاثرة بالجنس

التعريف: (هي الصفات التي يتوقف التعبير المظهري للصفة على جنس الفرد فالهجين يعبر عن طراز مظهري في جنس ويعبر عن الطراز البديل في الجنس الأخر كما في صفة الصلع).

أ- أن صفة الصلع يتحكم بها مورث B موجود على كروموسوم جسمي ويسود في الذكور فيسبب الصلع في الطرازين الوراثين Bb,BB.

ب- غير انه لا يسبب الصلع في الإناث ألا في حالة BB.

جـ- مع العلم أن التأثير لا يكون كبيرا في الذكور ويعبر عنه في مرحلة متأخرة من العمر.

د- يعتمد ظهور الصلع على تركيز الهرمون الذكري.

هـ- الطرز الوراثية والمظهرية لصفة الصلع في الإنسان:

BB رجل أصلع	BB امرأة صلعاء
Bb= رجل أصلع	Bb= امرأة غير صلعاء (طبيعية) حاملة للمورثة.
bb= رجل غير أصلع	bb امرأة طبيعة الشعر.

و- من الصفات المتأثرة بالجنس ما يأتي:

1- صفة طول وشكل الريش في الدجاج.
2- صفة تكوين القرون في الاغنام.
3- صفة لون الشعر في ماشية الايرشاير (حيث توجد سلالة حمراء الشعر والأخرى مبقعة اسود وابيض والطراز الأخير أكثر شيوعا في الذكور).





اسئلة مهمة عن م: الصفات المتاثرة بالجنس

س/ اكتب الطراز الوراثي لما يأتي: رجل أصلع (2/97) (1/2009) (1/2013)

ج: ♂ Bb , BB♂ (أو نستخدم Xy)

س/ ميز الصفة السائدة والمتنحية لما يأتي:

1- صفة الصلع في الإناث ؟ ج: صفة متنحية. (1/2002)

2- صفة الصلع في الذكور؟ ج: صفة سائدة.

س/ المورثة التي تتحكم بصفة الصلع هي **B** (2/2005) (3/2010) (2/2016)

س/ حالة الصلع تعتبر وراثة متأثرة بالجنس. (2/2014)

س/ اعط مثال صفة متأثرة بالجنس؟ ج: صفة الصلع في الانسان.

س/ حدد نوع الصفة مع كتابة الطراز الوراثي. امرأة صلعاء ؟ (1/2008) (1/2010) (1/2011) (2013/ ت)

ج: وراثة متأثرة بالجنس: ♀BB أو XX BB

س/ علل: كون الرجل أصلع ذا الطراز الوراثي (Bb) بينما المرأة لا تكون صلعاء ذات الطراز الوراثي (Bb) (1/92) (2/94) (1/2006)

س/ يصاب الرجال بالصلع اكثر من النساء؟ (2016/ ن)

ج: لان صفة الصلع تعتمد على تركيز الهرمون الذكري الذي يوجد في الذكور وينعدم وجوده عند النساء.

قارن بين:

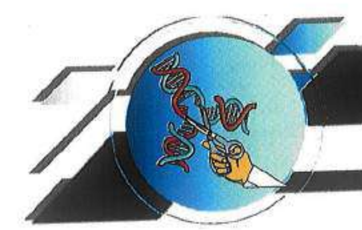
ت	عمى الالوان	نزف الدم الوراثي (هيموفيليا)	صفة الصلع
1	من الصفات المرتبطة بالجنس	من الصفات المرتبطة بالجنس	من الصفات المتاثرة بالجنس
2	يمتاز المصابون بعدم التمييز بين اللونين الاحمر والاخضر	يمتاز المصابون بعدم تخثر دمه عند حدوث جرح أو حدش	يمتاز المصابون بقلة أو عدم وجود الشعر في الرأس
3	سبب المرض مورثة متنحية يرمز لها (Xc)	سبب المرض مورثة متنحية يرمز لها (xh)	سبب المرض مورثة سائدة يرمز لها (B)
4	يصيب الذكور اكثر من الاناث بحوالي (20) مرة	يكاد يقتصر كلياً على الرجال	يصيب الرجال اكثر من النساء
5	ليس للهرمونات تأثير على ظهور هذه الصفة	ليس للهورمونات تأثير على ظهور هذه الصفة	للهرمونات الذكرية تأثير على ظهور هذه الصفة



معلومات مهمة تساعدك في حل مسائل صفة الصلع في الانسان

المعلومات او الملاحظات	الطرز الوراثية	الطرز المظهرية
1- صفة الصلع في الانسان تعتبر وراثة متأثرة بالجنس لوجود مورثاتها على كروموسوم جسمي. 2- اذا كان الابوين طبيعيي الشعر وظهر طفل اصلع اذن الاب ذو الطراز الوراثي bb والام حاملة للمورثة Bb	BB Bb	رجل أصلع
	bb	رجل غير أصلع
3- اذا ظهر في الناتج طفل غيراصلع (طبيعي الشعر) واخر اصلع وكان الاب طبيعي الشعر اذن الام طبيعة حاملة للمورثة (Bb).	BB	امرأة صلعاء
	Bb	امرأة غير صلعاء (طبيعية) حاملة للمورثة.
4- اذا ظهر في الناتج طفل غيراصلع (طبيعي الشعر) واخر اصلع وكان الاب اصلع ذو الطراز Bb اذن الام اما حاملة للمورثة Bb او طبيعية bb .	Bb	امرأة طبيعة الشعر.





أمثلة ومسائل تطبيقية على الصفات المتأثرة بالجنس

س أسرة مكونة من الوالدين وطفل وطفلة ,كان الطفل الوحيد في الأسرة أصلع والطفلة مصابة بعمى الألوان , فهل يمكن أن ترزق الأسرة بمولود ذكر جديد مصاب بعمى الألوان وأصلع وضح ذلك وراثيا . (علما أن الرجل كان أبوه طبيعي الشعر والمرأة كان أبوها أصلع) .

الحل: نرمز لجين صفة الصلع B ، نرمز لجين صفة الصلع b

نرمز لجين صفة سليم من عمى الالوان X^C ، نرمز لجين صفة الاصابة بعمى الالوان X^c

الاستنتاج: بما ان الطفل هو الوحيد في الاسرة اصلع اذن الاب طبيعي الشعر والام طبيعة الشعر حاملة لمورثة الصلع وبما انه كانت بنت مصابة بعمى الالوان اذن يكون الاب مصاب والام حاملة للمرض.

الطراز الوراثي للاب ($bb\ X^cY$) ، الطراز الوراثي للام ($Bb\ X^CX^c$)

♀ طبيعية الشعر هجينة حاملة لمورثة عمى الالوان ✕ ♂ طبيعي الشعر مصاب بالعمى اللوني

P_1: $Bb\ X^CX^c$ ✕ $bb\ X^cY$

G1: (BX^C) (BX^c) (bX^C) (bX^c) — (bX^c) (bY)

انقسام اختزالي

F1 ♂ \ ♀	BX^C	BX^c	bX^C	bX^c
bX^c	BbX^CX^c	BbX^cX^c	bbX^CX^c	bbX^cX^c
bY	BbX^CY	BbX^cY	bbX^CY	bbX^cY

س64 تزوج رجل غير أصلع امرأة غير صلعاء (مجهولي الإصابة بعمى الألوان) فأنجبا ولدين احدهم غير أصلع مصاب بعمى الألوان والأخر أصلع سليم من المرض وإناث سليمات من المرض ،كيف تفسر ذلك وراثيا . وما نوع الوراثة في الصفحتين أعلاه.

الحل: نرمز لجين صفة الصلع **B** ، نرمز لجين صفة الصلع **b**

نرمز لجين صفة سليم من عمى الالوان X^C ، نرمز لجين صفة المصاب بعمى الالوان X^c

الاستنتاج: ان ظهور ولد مصاب بعمى الالوان واناث سليمات هذا يعني ان الزوج سليم من عمى الالوان وان الام حامل لمورثة المرض وان ظهور ولد اصلع واخر غير اصلع هذا يعني ان الرجل طبيعي الشعر كما ذكر في السؤال والمرأة حاملة لمورثة الصلع طبيعية الشعر.

الطراز الوراثي للاب $(bb\ X^cY)$ ، الطراز الوراثي للام $(Bb\ X^CX^c)$



F1 ♂ \ ♀	BX^C	BX^c	bX^C	bX^c
bX^C	BbX^CX^C	BbX^CX^c	bbX^CX^C	bbX^CX^c
bY	BbX^CY	BbX^cY	bbX^CY	bbX^cY

س65 أذا تم تهجين ديك طويل الريش بدجاجة قصيرة الريش فكان الناتج أربعة إفراد منهم دجاجة طويلة الريش وديك قصير الريش وديكان طويلا الريش فسر ذلك على أساس وراثية،علما أن صفة طول الريش يرمز لها (L) وهي صفة متأثرة بالجنس.

الحل: نرمز لاليل صفة طويل الريش **L** ، رمز لاليل صفة طويل الريش **l**

الاستنتاج : أن ظهور ديك قصير الريش أذن الديك طويل الريش (هجين) والانثى قصيرة الريش (هجينة)

الطراز الوراثي للاب (L1) ، الطراز الوراثي للام (L1)







الصفات المحددة بالجنس

1- الجينات المتنحية المرتبطة بالجنس تكون في الذكور أكثر منها في الإناث.
2- توجد عوامل أخرى بمقدورها التأثير على تعبير الجين تبعا للجنس (ذكر أم أنثى) وبصورة مختلفة.
3- الصفة المحددة بالجنس ترجع إلى جين يؤثر على تركيب أو وظيفة الجسم والتي توجد في الذكور فقط أو في الإناث فقط.
4- أن مثل هذه الجينات قد يقع على كروموسوم جسمي أو مرتبط بالجنس.
5- يعتبر فهم التوريث المحدد بالجنس مهم للمختصين بتربية الحيوانات.
6- من الأمثلة على الصفات المحددة بالجنس ما يأتي:

أ- أنتاج الحليب في الماشية تؤثر على جنس واحد فقط ولكن أي من الأبوين باستطاعته نقل الجينات المسيطرة على هذه الصفات.

ب- وفي الإنسان من أمثلة هذه الصفات هي الصوت ونمو اللحية وحجم الثدي والارتفاع المفاجي في ضغط الدم عند اقتراب موعد الإنجاب بالنسبة لبعض الحوامل.

- لا يحدث في الإناث نمو اللحية؟ (تعليل)

ج: وذلك بسبب عدم استطاعتها إفراز الهرمونات اللازمة لنمو شعر الوجه.





اسئلة مهمة عن م: الصفات المحددة بالجنس

س اكتب عن الوراثة (الصفات) المحددة بالجنس؟ 1/2002

ج: يتم الإجابة بذكر جميع النقاط في . م: الصفات المحددة بالجنس في أعلاه.

س الصوت في الإنسان محددة بالجنس وليست مرتبطة به. 2/2009

س (علل) صفة الصوت في الإنسان محددة بالجنس 1/2008

س الصوت الخشن في الذكر صفة محددة بالجنس؟ 2015/ ن

ج: لان هذه الصفة ترجع إلى جين يؤثر على تركيب أو وظيفة الجسم والتي توجد في الذكور فقط أو في الإناث فقط.وان مثل هذه الجينات قد يقع على كروموسوم جسمي أو مرتبط بالجنس وان هذه الصفة تتأثر بأفراز الهورمونات الجنسية في الذكور فقط.

س عرف الصفات المحددة بالجنس؟

ج: هي الصفات التي ترجع إلى جين يؤثر على تركيب أو وظيفة الجسم والتي توجد في الذكور فقط أو في الإناث فقط وقد يقع هذا الجين على كروموسوم جسمي أو يرتبط بالجنس,كما في صفة الصوت في الإنسان.



س حدد المسؤول عما يلي:

1- الارتفاع المفاجئ في ضغط الحوامل عند اقتراب موعد الإنجاب؟

ج: جين محدد بالجنس يوجد في الإناث فقط.

2- أنتاج الحليب في الماشية ج: جين محدد بالجنس يوجد في إناث الماشية فقط.

3- صفة الصوت في الإنسان ج: جين محدد بالجنس يوجد في الذكور.

4- حجم الثدي في الإنسان ؟ ج: جين محدد بالجنس يوجد في الإناث فقط.

5- نمو اللحية في الإنسان ج: جين محدد بالجنس يوجد في الذكور فقط.

س قارن بين:

الصفات المرتبطة بالجنس	الصفات المحددة للجنس	الصفات المتأثرة بالجنس
1- مورثاتها تقع على كروموسومات جنسية .	1- مورثاتها قد تقع على كروموسوم جسمي او مرتبط بالجنس .	1- مورثاتها تقع على كروموسومات جسمية .
2- لا تتأثر الصفة هنا بالجنس من حيث كونها سائدة او متنحية .	2 - الصفة ترجع الى جين يؤثر على تركيب او وظيفة الجسم في الذكر فقط او في الانثى فقط.	2- الصفة تتأثر بالجنس فتكون سائدة في الذكور فقط.
3- ليس للهرمونات تأثير على ظهور هذه الصفات.	3 - يعتمد ظهورها على تأثير الهرمونات مثلا انثى الانسان لا يحدث فيها نمو للحية بسبب عدم استطاعتها افراز الهرمونات اللازمة لنمو شعر اللحية	3 - يعتمد ظهورها على تركيز الهورمونات مثلا (تركيز الهرمون الذكري)
4- مثالها لون العين في ذبابة الفاكهة، عمى اللاوان في الانسان ، نزف الدم الوراثي ، وراثة نوع من الكساح، تقع جميعها مورثاتها على الكروموسوم الجنسي X	4- مثالها انتاج الحليب في الماشية يؤثر على الاناث فقط لكن اي من الابوين باستطاعته نقل الجينات المسيطرة على هذه الصفات.	4- مثالها مورثة الصلع في الانسان B ، تكوين القرون في الاغنام .



1- الارتباط: هي حالة وجود اثنين أو أكثر من الجينات غير الاليلية التي تميل إلى التوريث مع بعضها.

2- الجينات المرتبطة لها مواقعها على طول نفس الكروموسوم.

3- لا تتوزع الجينات المرتبطة بصورة حرة ولكن بالإمكان أن تفصل عن بعضها بواسطة العبور الوراثي الذي هو ظاهرة تحصل خلال الطور التمهيدي من الانقسام الأول للانقسام الاختزالي والتي يتبادل فيها الكروموسومان المتماثلان بعض الأجزاء بضمنها جزيئات من أل DNA.

4- أن التبادل يحصل بين الكروماتيدتين غير الشقيقتين للزوج الكروموسومي المتماثل ،وهو لا ينتج مورثات جديدة ولا يزيل مورثات قديمة،بل يعيد ترتيب الاليلات في احد الجنسين أو كلاهما (مهمة).



5- أن اكتشاف ظاهرة العبور من قبل العالم موركان عام (١٩١٥م) ساعدت في تفسير نتائج العديد من الصفات التي كانت طريقة توريثها تشذ عن النسب المندلية المعروفة.

6- أن النسب المندلية تنطبق على الصفات التي تقع مورثاتها على كروموسومات مختلفة ولهذا تتوزع بصورة حرة عند تكوين الأمشاج.

7- عندما تقع الجينات على نفس الكروموسومات (مرتبطة) فان سلوكها سوف يتغير ,حيث لا تتوزع بصورة متكافئة على الأمشاج وبالتالي سوف نحصل على نسبة مظهرية مغايرة لما كنا نحصل عليها في التضريب الاختباري للجيل الثنائي.

8- حيث في مثل هذه الحالة (النقطة7) نحصل على فئتين كبيرتين ناتجة عن اتحاد الأمشاج الأبوية وفئتين صغيرتين ناتجة عن الاتحادات الجديدة.

9- تستخرج قيمة العبور كالأتي:

$$\frac{\text{عدد الاتحادات الجديدة}}{\text{المجموع الكلي لأفراد النسل}} \times 100$$

ويكون الناتج بشكل نسبة مئوية (%).

10- تستخدم وحدة الخريطة للإشارة إلى المسافة بين الجينات على الكروموسوم وان كل واحدة منها تمثل قيمة(1%) من العبور بين جينين.

11- أن مقدار العبور أو الاتحادات الجديدة المشاهدة تتناسب مع المسافة بين جينين معينين على الكروموسوم فكلما كبرت هذه المسافة زاد احتمال وقوع العبور, بينما تكون الجينات القريبة من بعضها في نفس الكروموسوم شديدة الارتباط.

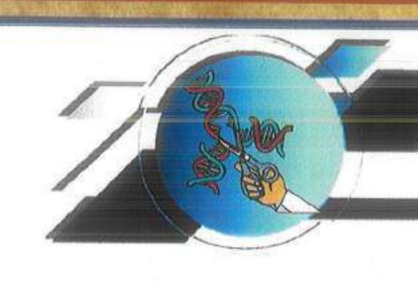
12- لقد طورت هذه الملاحظة من قبل العالم موركان مما قاد إلى وضع نظرية الترتيب الطولي للجينات على الكروموسوم, كما أدت إلى وضع الخرائط الوراثية للكروموسومات, والتي وضعت عن طريق استخدام بعض التقنيات الحديثة.



14- أن الارتباط يميل دائما للاحتفاظ بالاتحادات الأبوية للجينات بنسبة ثابتة تقريبا لاي جينين مرتبطين.

(مهمة) كلما كبرت المسافة بين جينين زاد احتمال العبور.

كلما قلت المسافة بين جينين قل احتمال العبور.حيث يكون شديد الارتباط.



اسئلة مهمة عن م: الارتباط والعبور الوراثي



س) عرف الارتباط 1/2011

ج: هي حالة وجود اثنين أو أكثر من الجينات غير الاليلية التي تميل إلى التوريث مع بعضها.

س) ما موقع الجينات المرتبطة؟ ج: تتخذ مواقعها على طول نفس الكروموسوم.

س) ما موقع وأهمية العبور الوراثي؟

ج: الموقع: يحصل بين الكروماتيدين غير الشقيقين للزوج الكروموسومي المتماثل . الوظيفة: تتبادل فيه الكروموسومان المتماثلان بعض الأجزاء بضمنها جزيئات من DNA.

س) علل: الطور التمهيدي للانقسام الاختزالي يعيد ترتيب الاليلات في احد الجنسين أو كلاهما؟

ج: وذلك بسبب حدوث ظاهرة العبور الوراثي في الطور التمهيدي الأول التي يتم فيها تبادل بعض الأجزاء بضمنها جزيئات من DNA فتؤدي إلى أعادة ترتيب الاليلات.

س) علل: الجينات التي تقع على نفس الكروموسوم تشذ نسبها عن النسب المندلية؟

ج: لان هذه الجينات مرتبطة فلا تتوزع بصورة متكافئة على الأمشاج وبالتالي سوف نحصل على فئتين كبيرتين ناتجة من اتحاد الأمشاج الأبوية وفئتين صغيرتين ناتجة عن الاتحادات الجديدة.

س) ما أهمية وحدة الخريطة؟

ج: للإشارة إلى المسافة بين الجينات على الكروموسوم وان كل واحدة منها تمثل قيمة (1%) من العبور بين الجينين .

س) ما هي العوامل التي تؤثر على نسبة العبور بين الجينات؟

ج: أ- الطفرات الكروموسومية ومنها الانقلاب. ب- الطفرات الكيميائية.
جـ- الانتخاب. د- الجنس. هـ- العمر
و- درجة الحرارة. ى- الأشعة السينية.

س) اكتب الطراز الوراثي (أو الرموز الوراثية)

1- بزاليا حلوة بنفسجية الأزهار ج: Pp, PP 1/2002 1/2009
2- بزاليا حلوة ذات أزهار حمر ج: pp 1/2003
3- بزاليا حلوة بنفسجية الأزهار طويلة حبوب اللقاح؟ ج: PPLL,PPLl --- PpLL,PpLl
4- بزاليا حلوة حمر الأزهار مستديرة حبوب اللقاح؟ ج: ppll .

(عرف)

نظرية الترتيب الطولي: وهي النظرية التي تفترض ترتيب الجينات طولياً على الكروموسوم وقد وضعت على اساس ملاحظات موركان، بحيث يمكن رسم الخرائط الوراثية للكروموسومات.



س قارن بين الجينات المرتبطه والجينات غير المرتبطه.

الجينات المرتبطه	(الجينات غير المرتبطه)
1- توجد على كروموسوم واحد	1- توجد على كروموسومات مختلفة
2- لا تتوزع بصورة حرة على الامشاج اثناء الانقسام الاختزالي	2- تتوزع بصورة حرة على الامشاج اثناء الانقسام الاختزالي.
3- لا ينطبق عليها قانون مندل الثاني	3- ينطبق عليها قانون مندل الثاني
4- يمكن ان تنفصل عن بعضها بواسطة العبور الوراثي ولا تتوزع الجينات المرتبطة بصورة حرة.	4- تتوزع الجينات غير المرتبطة بصورة حرة.
5- تعطي نتائج مغايرة للنسب المندلية حيث تعطي فئتين كبيرتين نتجة من اتحاد الامشاج الابوية وفئتين صغيرتين ناتجة من الاتحادات الجديدة (العبور)	5- تعطي نتائج موافقة للنسب المندلية اثناء اجراء التضريب الاختباري للهجين الثنائي

الوراثة السايتوبلازمية

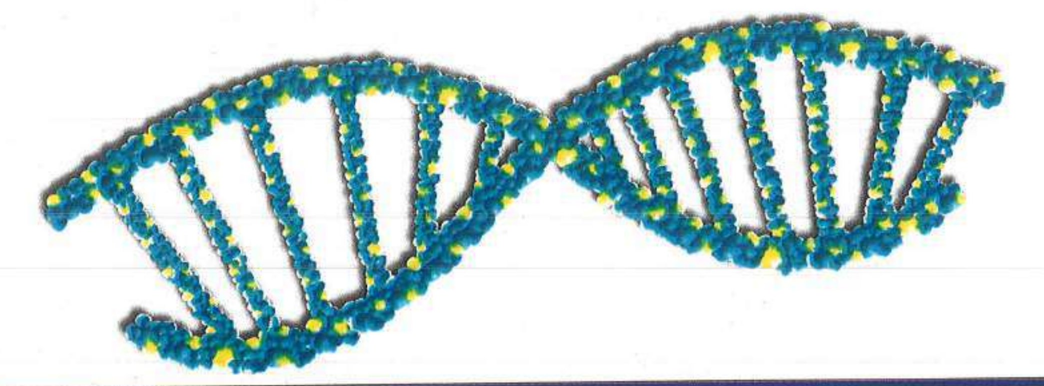
1- يمكن التنبؤ بعملية وراثة الصفات في العوائل عن طريق معرفة سلوك الكروموسومات خلال الانقسام (تعليل)؟

ج: لان معظم المعلومات الوراثية مشفرة في جزيئات ألـ DNAالموجودة في الكروموسومات وذلك في الكائنات حقيقة النواة.

2- أن وجود ألDNA لا يقتصر على الكروموسومات فحسب بل تم اكتشافه في المايتوكوندريا والبلاستيدات الخضر والأجسام القاعدية للاسواط وذلك في أوائل الستينات.

3- يفسر هذا الاكتشاف بعض جوانب الوراثة السايتوبلازمية (الوراثة خارج النواة) ,والتي هي شكل غير مندلي من التوريث ,تتضمن انتقال معلومات وراثية من خلال حدوث تضاعف ذاتي لعضيات السايتوبلازم مثل المايتوكوندريا والبلاستيدات الخضر وغيرها.

4- تظهر جزيئات DNA السايتوبلازم اختلافات واضحة عن DNA النواة.



السايتوبلازم DNA	النواة DNA
1- يوجد في بعض عضيات السايتوبلازم مثل المايتوكوندريا والبلاستيدات......	1- يوجد في النواة من ضمن الكروموسومات
2- تسلسل النيوكليوتيدات في DNA السايتوبلازم يختلف عن تسلسل النيوكليوتيدات في DNA النواة.	2- يختلف تسلسل النيوكليوتيدات فيها عن تسلسل النيوكليوتيدات في DNA السايتوبلازم.
3- تكون مجردة من البروتين.	3- ليست مجردة من البروتين.
4- عملية تضاعف الDNA مشابهة لعمليات تضاعفها في بدائية النواة.	4- تختلف عملية تضاعفها عن عملية تضاعف جزيئات أل DNA في بدائيات النواة.
5- أمكانية قيامه بالتعبير الوراثي.	5- كذلك.

مثال تطبيقي: دقائق كابا(Kappa) في البراميسيوم:

1- تمتاز بعض سلالات البراميسيوم من نوع اوريليا (لهذا النوع من البراميسيوم نوتان صغيرتان ونواة كبيرة واحدة)، بقابليتها على إفراز مادة سامة تنتشر في الوسط المائي تدعى(براميسين).

2- تقتل مادة البراميسين أفراد السلالات الأخرى العائدة لنفس النوع عند وجودها في نفس الوسط(تعليل) وذلك لان مادة البراميسين تقوم بتفجير الفجوات الغذائية للبراميسيوم الحساس المبتلع لها.

3- يطلق على البراميسيوم المنتج للبراميسين بالقاتل, أما البراميسيوم الذي يموت بسبب البراميسين يدعى الحساس.

4- لقد شوهدت في سايتوبلازم البراميسيوم القاتل جسيمات أو دقائق صغيرة سميت دقائق كابا وهي دقائق تشبه البكتيريا وربما تحتوي على فيروسات ملتهمة معينة.

5- تشير أحدى النظريات حول قيام هذه الفيروسات بالتكاثر خلال عملية التضاعف وبذلك تنتج مواد سامة قابلة لان تطلق وتقتل السلالات الحساسة.

6- تحتوي دقائق كابا على DNA وبروتين.

7- وكل خلية براميسيوم تحتوي على (100-200) جسيمة منها(أي من دقائق كابا).

8- يعتمد وجود دقائق كابا في الخلية بصورة دائمية على أليل نووي سائد يرمز له بالحرف K.

9- يكون البراميسيوم قاتلا في الحالات التالية:

أ- وجود دقائق كابا مع الطراز الوراثي السائد النقي KK.

ب- وجود دقائق كابا مع الطراز الوراثي السائد الهجين Kk.

10- يكون البراميسيوم حساسا في الحالات التالية:

أ- عندما يكون الجين متنحي(kk)حتى وان احتوى على دقائق كابا فانه لا يستطيع الاحتفاظ بها حيث يفقدها بعد عدد قليل من الانقسامات.

ب- عندما يكون الطراز الوراثي سائد نقي (KK) أو هجين(Kk) مع عدم وجود دقائق كابا.

11- خلال عملية الإخصاب المتبادل تحدث أحدى الحالتين التالية في:

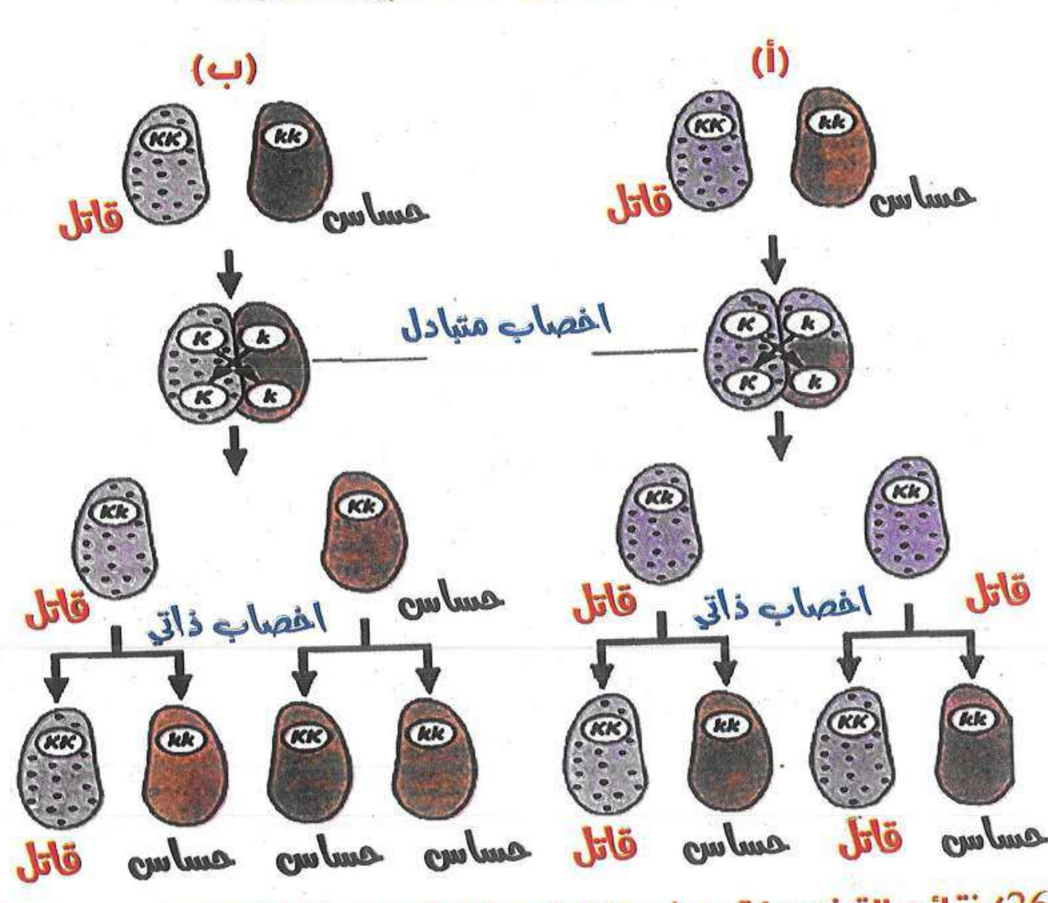
أ- عندما تكون فترة الاقتران بين سلالتين احدهم قاتلة والأخرى حساسة لفترة كافية **(أي فترة الاقتران لمدة طويلة)** يحدث تبادل كمية كبيرة من السايتوبلازم بين الفردين المقترنين,إضافة إلى تبادل المادة النووية ,وبعد اكتمال الاقتران تنتج سلالتان قاتلتان مما يدل على أن صفة القتل تورث عن طريق السايتوبلازم.

ب- أما عندما يقترن فرد قاتل بآخر حساس في ظروف ملائمة وذلك لتجنب قتل الفرد الحساس فيحدث تبادل للمادة النووية دون أن يحدث تبادل في السايتوبلازم **(لان فترة الاقتران قصيرة)** وبعد انتهاء الاقتران نلاحظ أن الفرد الحساس يعطي سلالة حساسة تحمل الاليل السائد في الحالة الهجينة(Kk) ولكن ينقصها دقائق كابا.

أما الفرد القاتل الحامل للاليل السائد الهجين(Kk) ودقائق كابا يعطي سلالة قاتلة وهذا يدل على أن صفة القتل لا تورث عن طريق النواة.

* أي أن الفرد القاتل ورث دقائق كابا لسلالته , بينما الفرد الحساس لم يورث دقائق كابا لانه لم يحدث تبادل سايتوبلازمي.

* من الأمثلة الاخرى عن الوراثة السايتوبلازمية في الحيوانات هو تأثير الطراز الوراثي للام على تعيين جهة تحلزن صدفة القوقع لمنيا.



شكل(5-26) نتائج التضريبات بين سلالات براميسيوم قاتلة (KK) وحساسة (kk)

(أ)عند حدوث تبادل سايتوبلازمي.

(ب) عند عدم حدوث تبادل سايتوبلازمي

1/2004
1/2009
1/2016



اسئلة مهمة عن م: الوراثة السايتوبلازمية

س عرف الوراثة خارج النواة؟ ، ما المقصود بالوراثة خارج النواة؟ وضح ذلك بالتفصيل؟ 2/99

ج: هي وراثة سايتوبلازمية لوجود DNA في بعض العضيات مثل المايتوكوندريا والبلاستيدات الخضر والأجسام القاعدية, وان DNA هذه العضيات غير خامل إذ له القدرة على التضاعف وإمكانية قيامة بالتعبير الوراثي.

س ما هي الاختلافات بين أل DNA في السايتوبلازم والنواة ؟ 1/96 ، 2014/ ت ، 1/2014 ، 2018/خ

ج: تم الاجابة عنه راجع النقطة (4) في اعلاه.

س قارن بين البرامسيوم القاتل والحساس

البرامسيوم القاتل	البرامسيوم الحساس
1 – يحوي على الاليل النووي K و دقائق كابا .	1 – يحوي على الاليل النووي K لكنه لا يحتوي كابا.
2 – يستطيع افراز مادة البرامسين القاتلة.	2 – لا يستطيع افراز مادة البرامسين القاتلة.
3 – لا يتأثر بالبرامسين .	3 – يتأثر بالبرامسين حيث تنفجر فجواته الغذائية ويموت.
4 – طرزه الوراثية هي : أ – كابا + دقائق KK. ب – كابا + دقائق Kk.	4 – طرزه الوراثية : أ – KK بدون دقائق كابا . ب – Kk بدون دقائق كابا . جـ – kk حتى بوجود دقائق كابا.

س أعط مثال لما يأتي:- وراثة سايتو بلازمية؟

ج: وراثة دقائق كابا في البراميسيوم نوع أوريليا. 1/2014

س عرف ما يأتي:

1- دقائق كابا . 2- البراميسين 1/2008 ، 3/2015 3- الإخصاب المتبادل.

ج: 1- دقائق كابا : هي جسيمات أو دقائق صغيرة تشبه البكتريا وربما تحتوي على فيروسات ملتهمة معينة شوهدت في سايتوبلازم البراميسيوم القاتل,وتشير النظريات لإمكانية أنتاجها المادة السامة (البراميسين).

2- البراميسين: مادة سامة (قاتلة) يفرزها البراميسيوم القاتل نوع اوريليا في الوسط المائي فتنتشر وتؤدي إلى قتل البراميسيوم الحساس وذك بسبب تفجير فجواته الغذائية عند ابتلاع تلك المادة.

3- الإخصاب المتبادل: هي طريقة تكاثر تحدث بين سلالات البراميسيوم القاتلة والسلالات الحساسة وتتم بحالتين هما الاقتران لفترة طويلة حيث يحدث تبادل نووي وسايتوبلازمي والاقتران لفترة قصيرة يحدث فيها تبادل نووي فقط.





الاخصاب الذاتي: هي عملية اخصاب تحصل ضمن خلية واحدة لبراميسيوم نوع اوريليا متباين الزيجة (هجين) (Kk) ينتج فردين متماثلين الزيجة (KK , Kk)

س ما اهمية دقائق كابا؟ 2015/ ن

ج: تنتج مواد سامة قابلة ان تطلق وتقتل السلالة الحساسة.

س علل ما يأتي:

1- بعض سلالات البراميسيوم من نوع اوريليا لها القدرة على إفراز مادة البراميسين القاتلة؟ 2005/ 1

ج: وذلك لوجود دقائق كابا في سايتوبلازم هذه السلالة وهي المسؤول عن أنتاج هذه المادة.

2- عندما يكون الجين متنحي(kk) ون احتوى البراميسيوم على دقائق كابا يكون البراميسيوم حساس؟

ج: لأنه لا يستطيع الاحتفاظ بها حيث يفقدها بعد عدد قليل من الانقسامات .

3- عندما يكون الجين سائد نقي (KK)أو هجين(Kk) وفي حالة عدم وجود دقائق كابا يكون البراميسيوم حساس ؟

ج: لان الاليل السائد(K) لا يمكن أن ينتج البكتريا كابا ألا بوجود جزء قليل منها في الخلية .

4- عندما يقترن فرد قاتل بآخر حساس يجب أن يتم ذلك في ظروف ملائمة؟

ج: وذلك لتجنب قتل الفرد الحساس.

س يدعى البراميسيوم المنتج للبراميسين بالبراميسيوم القاتل؟ 99/ 1

س يكون البيسيوم من نوع اوريليا قاتلا عندما يحتوي على حليل نووي سائد K و دقائق كابا في سايتوبلازم البراميسيوم. 2003/ 1 2007/ 2

س ما نتائج اقتران البراميسيوم القاتل بآخر حساس لفترة طويلة , ونتائج الإخصاب المتبادل الذي يتبعه؟ **ج:** الفقرة (أ) نقطة(11)في الموضوع أعلاه. 2004/ 1

س ما التركيب الوراثي لصفة البراميسيوم القاتل ؟ 2010/ 1 2011/ 2

ج: KKو Kkمع وجود دقائق كابا.

س ما التركيب الوراثي لصفة البراميسيوم الحساس الذي يحتوي على دقائق كابا ؟ 2011/ 1

س وضح بمخطط عملية الاقتران (الإخصاب المتبادل) بين البراميسيوم الحساس والقاتل لفترة قصيرة؟ 2009/ 1

ج: شكل(5-26) , ص240بالكتاب 2016/ 1

س ما مصدر مادة البراميسين؟ وما تأثيرها ؟ 2012/ 1

س ما منشأ مادة البراميسين؟ 2016/ 2

ج: مصدر مادة البراميسين دقائق كابا , تأثيرها تؤدي إلى تفجير الفجوات الغذائية للبراميسيوم الحساس وبالتالي موته.

س متى يكون البراميسيوم قاتلا ؟ وضح ذلك مع كتابة الطرز الوراثي؟ 2014/ 3

ج: أ- وجود دقائق كابا مع الطراز الوراثي السائد النقي KK.

ب- وجود دقائق كابا مع الطراز الوراثي السائد الهجينKk.

س يوجد الـDNA في بعض العضيات السايتوبلازمية مثل المايتوكوندريا و البلاستيدات (2013/ 3)

س (فسر)عند حدوث تبادل نووي بين سلالة قاتلة وسلالة حساسة في البراميسيوم نوع اوريليا لم ترث السلالة الحساسة صفة القتل؟

ج:لانه لم يحدث انتقال للسايتوبلازم حيث ان صفة القتل تورث عن طريق السايتوبلازم ولاتورث عن طريق النواة.

س ما التركيب الكيميائي لدقائق كابا؟ ج: بروتين +DNA



الطفرات

الطفرات: هي تغيير مفاجي في تتابع القواعد النتروجينية لجين أو جزيء من الـDNA,علما بان هذا التغير قد يكون مصحوبا بظهور طراز وراثي ومظهري جديد.

1- على مستوى نوعية الخلايا هناك طفرات تحدث في الخلايا التناسلية والمتمثلة بأمشاج الكائن الحي,علما أن طفرات الخلايا التناسلية لا تؤثر في الكائن الحي نفسه, ألا أنها يمكن أن تنتقل إلى أولاده.

2- هناك طفرات تحدث في الخلايا الجسمية للكائن الحي وبذلك تؤثر فيه مثل بعض أنواع سرطان الجلد وسرطان الدم لدى الإنسان ,علما أن هذا النوع من الطفرات لا يورث.

3- تأثيرات الطفرات على الكائنات الحية واهميتها :

1ـ طفرات ضارة	مثل اختزال الاجنحة في ذبابة الفاكهة وقصر الاطراف في الأغنام والعديد من الإمراض والمتلازمات في الإنسان.
2 ـ طفرات مميتة	مثل الطفرات التي تؤدي غالبا إلى موت الجنين قبل الولادة.
3 ـ طفرات مفيدة	كالطفرات التي تؤدي إلى زيادة الإنتاج الحيواني والنباتي وتحسين نوعيته.
ملاحظة عن الطفرات المفيدة	((بعض الطفرات قد تؤدي إلى طرز مظهرية مفيدة للفرد وقد تملك الكائنات الحية ذات الطفرات المفيدة فرصا أفضل للتكيف والتكاثر والبقاء وبالتالي قد تكون مثل هذه الافراد أكثر أهمية من الناحية الاقتصادية))

4- يمكن للطفرات أن تتمثل في تغيرات على مستوى كروموسوم معين وتسمى طفرات كروموسومية أو على مستوى نيوكليوتيد معين وتسمى طفرات جينية.





أولا: الطفرات الكروموسومية :

تقسم الطفرات الكروموسومية إلى نوعين رئيسين هما :-

1- طفرات ترجع إلى تغيرات في عدد الكروموسومات ومنها ما يأتي:

أ- التعدد الكروموسومي غير الحقيقي ،وفي هذه الحالة يوجد كروموسوم واحد مفقود (ثنائي المجموعة الكروموسومية-كروموسوم واحد) أو كروموسوم واحد زائد (ثنائي المجموعة الكروموسومية +واحد).

ب- تعدد كروموسومي تام وهو زيادة مجموعة كروموسومية كاملة فيكون الفرد ثلاثي المجموعة الكروموسومية.

2- طفرات ترجع إلى تغيرات تركيبية في الكروموسومات ومنها ما يأتي:

أ- تغير في عدد الجينات وتتضمن الفقد ويعني فقد جزء من الكروموسوم والتضاعف أي أن هناك قطعة من الكروموسوم قابلة للتكرار(الإعادة).

ب- تغير في ترتيب الجينات وتتضمن الانقلاب والذي فيه ينكسر جزء من كروموسوم معين وينعكس ثم يتحد مجددا مع الكروموسوم نفسه .والانتقال الذي فيه ينكسر جزء من كروموسوم معين ويتحد بكروموسوم غير مماثل له..

* أن الطفرة التي تزود شخصا معينا بكروموسوم مضاف على الزوج الكروموسومي رقم(21) ناتجة عن حالة عدم الانفصال , إذ لا ينفصل هذا الكروموسوم عن نظيره أثناء الانقسام الاختزالي ويؤدي ذلك إلى احتواء احد الأمشاج كروموسوما أضافيا فيما ينقص الآخر هذا الكروموسوم وتسمى هذه الحالة متلازمة داون(المنغولية).

ثانيا: الطفرات الجينية (الموروثية) :

أ- الطفرات النقطية(الموضعية) :

هي الطفرات الناتجة من حذف أو استبدال نيوكليوتيدة واحدة بأخرى والتي تعود إلى موقع وراثي واحد .

1- طفرة الحذف: وفيها يتم فقد نيوكليوتيدة واحدة من جين معين وقد يؤدي هذا الفقد إلى تشكيل غير صحيح للكودونات المتبقية ويسمى هذا بطفرة الإزاحة.

طفرة الإزاحة: وهي الطفرة التي تؤدي إلى تغيير جميع الأحماض الامينية التي تقع بعدها, وهذا الطفرة يمكن أن تؤدي إلى تأثيرات خطيرة في وظيفة البروتين.

الكودون: هي ثلاث قواعد نتروجينية أو ثلاث نيوكليوتيدات في جزيء DNAأو RNAوالتي تخص أو تشفر المعلومات لحامض أميني واحد.

2- طفرة الإضافة: ويتم فيها إدخال نيوكليوتيد واحد إلى جين معين مما قد يؤدي إلى طفرة الإزاحة ايظاً.

3- طفرة الاستبدال : وفيها يحل نيوكليوتيد واحد محل نيوكليوتيد آخر.

وإذا حدث هذا الاستبدال في كودون معين فقد يتغير الحامض الاميني.

وتكون طفرات الاستبدال على عدة أنواع ومنها ما يأتي:

أ- الطفرات الاستبدالية المؤثرة. ب- الطفرات الاستبدالية الكامنة (المحايدة).

جـ- الطفرات الاستبدالية الصامتة. د- الطفرات الاستبدالية المثبطة.

ب- الطفرات المضاعفة: وتتضمن تأثر أكثر من زوج من القواعد النتروجينية للجين,حيث تحصل من خلال تكرار استنساخ جزء من المورث.



1- لقد تبين بان معدل حدوث الطفرة الذاتية للمورث الواحد في حشرة ذبابة الفاكهة يتراوح بين (10^{-5}, 10^{-6}) أي مرة واحدة لكل(100000-مليون مورث) في الجيل الواحد.

2- بينما يتراوح المعدل الكلي للطفرة في نفس هذه الحشرات (ذبابة الفاكهة) ما بين (1%-3%) علما أن معدل الطفرة يختلف من مورث إلى آخر في نفس الفرد.

3- أن المعدل أعلاه يمكن أن يزداد عند التعرض لبعض العوامل المطفرة ومنها:-

أ- عوامل فيزيائية: الإشعاعات ذات الطاقة العالية مثلا الاشعة فوق البنفسجية والإشعاعات المؤينة مثل الاشعة السينية.

ب- عوامل كيمائية: مثل حامض النتروز وأملاح الحديد والفورمالدهايد.

* لقد تبين بان عدد من المواد الكيميائية المعروفة تكون مسرطنة , لذا يجب الحذر .



*انتبه العلماء حديثا إلى إيجاد مواد مثبطة لبعض هذه الطفرات(تعليل).

ج: بسبب المشاكل التي تحدثها بعض الطفرات.

ومن المثبطات ما يأتي:

1- المثبطات الحيوية:

وهي التي تكون على هيئة عوامل معطلة أو مثبطة وعوامل لها دور ضمن عملية تضاعف أل DNAو عوامل أخرى لها دور ضمن عملية أصلاح الضرر فيه.

2- المثبطات المباشرة:

وتعني أيجاد مضادات تعمل بشكل مباشر على الطفرات مثل مضادات الاكسدة أو أيجاد عوامل غالقة.



اسئلة مهمة عن الطفرات

س عرف الطفرة؟ ج: تم تعريفه راجع الموضوع أعلاه.

2/2000 1/2007 1/2001 1/2012

س ما هي الطفرة؟ وما تأثيرها على الكائنات الحية؟ وما أهم أنواع الطفرات؟ 1/2001 1/2018

س ما أهم أنواع الطفرات؟ 2/2012

س عدد انواع الطفرات الكروموسومية مع الشرح بأختصار؟ 3/2013

ج: تم تعريف الطفرة,راجع الموضوع أعلاه. وتأثيرها: الفقرة(3) في م : الطفرات في أعلاه.

اهم انواع الطفرات

1- الطفرات الكروموسومية وتشمل:

أ- طفرات ترجع إلى تغيرات في عدد الكروموسومات.

ب- طفرات ترجع إلى تغيرات تركيبية في الكروموسومات.

2- الطفرات الجينية (الموروثية) وتشمل:

أ- الطفرات النقطية(الموضعية) . ب- الطفرات المضاعفة.

س عرف الطفرة النقطية؟ ج: تم تعريفه راجع الموضوع أعلاه. 2/99

س اذكر سبب قصر الإطراف في الأغنام ؟ 2/2009 2/99 2/2007 ج: بسبب الطفرات.

س الطفرات التي تؤدي إلى زيادة الإنتاج الحيواني والنباتي وتحسين نوعيته هي من الطفرات المفيدة 1/2006

س عرف العوامل المطفرة 1/2009

ج: هي عوامل كيميائية أو فيزيائية تساعد على زيادة معدل حدوث الطفرة عند تعريض الأحياء لها مثل الإشعاعات كالأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية وحامض النتروز وأملاح الحديد والفورمالدهايد.

س **ماذا يحدث في الحالات التالية:-**

1- حدوث طفرة في الخلايا التناسلية؟ ج: لا يحدث شيء في الكائن الحي ألا أنها أي الطفرة تنتقل إلى أولاده.

2- حدوث طفرة في الخلايا الجسمية؟ ج: تؤثر في الكائن الحي إلا أنها لا تورث إلى أولاده.

3- إضافة كروموسوم على الزوج الكروموسومي(21) في الإنسان؟

ج: يكون الشخص فيه حالة متلازمة داون(المنغولية).

4- تغيير في ترتيب الجينات؟ ج: يحدث الانقلاب أو الانتقال.

5- تغيير في عدد الجينات؟ ج: يحدث الفقد(أي فقد جزء من الكروموسوم).

6- فقد نيوكليوتيد وتشكيل غير صحيح للكودونات؟ ج: تحدث طفرة الإزاحة.

س عرف ما يأتي: 2/2005 1/2006

1- طفرة الحذف. 2- الكودون 3- طفرة الاضافة. 4- طفرة الاستبدال.

5- الطفرات المضاعفة 6- المثبطات الحيوية 7- المثبطات المباشرة.

ج: تم الاجابة عن جميع التعاريف راجع م:الطفرات وأنواعها في أعلاه.

س مثل لمايأتي:

نوع الطفرة	المثال
1- طفرة جسمية او (طفرة لدى الإنسان لا تورث)	مثالها سرطان الجلد + سرطان الدم
2- طفرات لا تؤثر على الفرد بل على اولاده	مثالها الطفرة التناسلية التي تحدث في الامشاج
3- طفرة ضارة في ذبابة الفاكهة	اختزال الاجنحة فيذبابة الفاكهة
4- طفرة ضارة في الأغنام.	قصر الاطراف في الاغنام
5- طفرة ضارة في الإنسان.	متلازمة داون (المنغولية)
6- فرد (ثنائي المجموعة الكروموسومية+كروموسوم واحد)	متلازمة داون (المنغولية) في الإنسان.
7- طفرات تؤدي الى موت الفرد قبل اولاده	مثالها الطفرات المميتة في الانسان
8- الطفرات المفيدة	مثالها الطفرات التي تؤدي لزيادة الانتاج الحيواني والنباتي وتحسين نوعيته
9- طفرات تسبب تغير على مستوى الكروموسوم	مثالها الطفرات الكروموسومية
10- طفرات تحدث على مستوى نيوكليوتيد معين	مثالها الطفرات الجينية

س حدد المسؤول عن اضافة كروموسوم لشخص في الزوج الكروموسومي رقم (21) ؟

ج: حالة عدم الانفصال ، إذ لا ينفصل هذا الكروموسوم عن نظيره أثناء الانقسام الاختزالي ويؤدي ذلك إلى احتواء احد الامشاج كروموسوما أضافيا فيما ينقص الاخر هذا الكروموسوم وتسمى هذه الحالة متلازمة داون(المنغولية).

س اعتبار المنغولية طفرة كروموسومية؟ 2013/ت

ج: لان الفرد المصاب ب متلازمة داون (المنغولية) يمتلك كروموسوما أضافي في الزوج الكروموسومي رقم(21) فيصبح الفرد(47) كروموسوما بدلا من 46 ولذا فالمنغولية هي طفرة كروموسومية.

س الطفرات الجينية تضم نوعين هما الطفرات النقطية(الموضعية) و الطفرات المضاعفة. 2015/ 2



الوراثة البشرية (الوراثة في الانسان)

أ- أن وراثة الإنسان تعتبر من أقدم فروع الوراثة التطبيقية، وان جنس الإنسان العاقل هو أهم هدف لدراسة الوراثة.

ب- أن فرع الوراثة البشرية قد تطور ببطيء مقارنة بفروع علم الوراثة الأخرى (تعليل)؟

ج: وذلك لوجود العديد من الصعوبات التي تواجه الباحثين في هذا المجال.

س أهم الصعوبات التي تواجه الباحثين في دراسة وراثة الإنسان ما يأتي:

1- أن صغر حجم العوائل البشرية لا يؤدي إلى ظهور جميع الاحتمالات وبذلك يصعب التأكد من نقاوة صفات الوالدين , لذا يعتبر حجم العوائل الكبيرة من المزايا المرغوب بها في الدراسات الوراثية , ولكن يقل عدد اكبر العائلات البشرية كثيرا عن العدد اللازم لوضع نسب وراثية قابلة للاختبار بصورة إحصائية.

2- يستغرق عمر الجيل الواحد منذ ولادته إلى أن يصل سن الرشد(البلوغ) سنوات طويلة مما يجعل تتبع الصفات المدروسة في الجيل اللاحق يستغرق أيضا وقت أطول.

3- يعتبر الزواج في الإنسان من الأمور الشخصية والتي لا يمكن التحكم فيها أو توجيهها وفق تزاوجات مسيطر عليها تجريبيا.

4- أن العديد من الصفات البشرية لا تخضع للوراثة المندلية ولكنها تخضع للوراثة اللامندلية كالسيادة المواكبة والنفاذ غير التام وتداخل الفعل الجيني وغيرها.

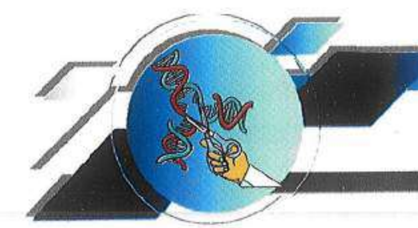
5- كثرة عدد الكروموسومات (الصبغيات) في الإنسان مقارنة بالكائنات الأخرى .

س على ماذا نعتمد إذا في دراسة الوراثة في البشر؟

ج: أ- ملاحظة ظهور أو اختفاء الصفات في الافراد والاقارب عبر الأجيال وذلك من خلال رسم شجرة النسب وتجميع البيانات الإحصائية على مستوى عائلة واحدة وكذلك العديد من العوائل ذات الصلة بالصفة المدروسة.

ب- دراسة التغيرات في التكرارات الجينية والتداخلات مع البيئة والتي تعتبر قاعدة معلومات مهمة للطب السريري.

جـ- الاستعانة بالتقنيات الجزيئية الحديثة من خلال معرفة تتابع القواعد النتروجينية للمورث وربطها بوظيفة ذلك المورث.



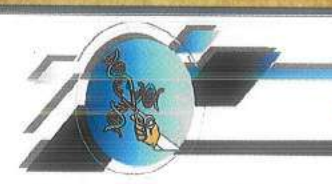
أسئلة مهمة عن م: الوراثة البشرية

س الصعاب التي تواجه الباحث في مجال دراسة الوراثة في 2/2005 2/2010 2016/ ت

ج: الفقرات(5،4،3،2،1) في الموضوع أعلاه.

س سة الوراثة في البشر (الإنسان) فيها صعوبات كثيرة فما هو البديل لتلافي هذه الصعاب؟ أو على ماذا نعتمد في دراسة الوراثة في البشر؟

ج: الفقرات (أ,ب,ج) في الموضوع أعلاه.



سجلات النسب

هو مخطط يظهر كيفية وراثة صفة معينة على مدى عدة أجيال .أو هو مخطط يستخدم لمتابعة توريث الصفة في العائلة.

*رموز سجل النسب:

1- الجنس غير معروف (نقص في تدوين المعلومات) ◇

2- علامة التوائم المتماثلة △

3- الخط بين المربع أو الدائرة يشير إلى التزاوج ―

4- الخط العمودي يشير الى الابناء الذين تم ترتيبهم من اليسار الى اليمين وفقاً لتسلسل الولادة وبغض النظر عن الجنس. ⊥

5- طفل مات قبل معرفة صفته . ⊞
طفلة ماتت قبل معرفة صفتها. ⊕

6- ذكر سليم □ 7- أنثى سليمة ○

8- ذكر مصاب ■ 9- أنثى مصابة ●

10- ذكر حامل للمورثة ■□ 11- أنثى حاملة للمورثة ◐

12- ارقام رومانية توضع على يسار المخطط تدل على رقم الجيل. IV,V,V I ,I I I, I I,I
تدل على رقم الفرد والجيل (3-11)

س يطلق على بعض الافراد بالحاملين للمورث ؟

ج: لان لديهم اليل واحد متنحيا فقط ولكنهم غير مصابين بالمرض غير انه لدى كل واحد منهم القابلية على نقله الى ابنه او ابنته.



أسئلة ومسائل عن م: سجلات النسب

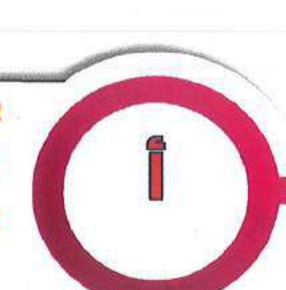
س66 أسرة تتكون من أبوين وثلاث بنات وولد, فإذا علمت أن الأبوين والثلاث بنات نظرهم عادي وان الولد مصاب بعمى الألوان ، فما هو تحليلك لهذه الحالة ، ارسم سجل النسب لهذه العائلة موضحا التركيب الجيني للأبوين والأولاد.

س67 تزوج رجل عادي الجلد بامرأة عادية الجلد فأنجبا (6) ذكور اثنان منهم امهقا الجلد تزوج احدهما من امرأة عادية الجلد فأنجبا بنتان امهقتا الجلد, ارسم سجل النسب مع كتابة التراكيب الجينية والمظهرية مع العلم أن احد الأخوة عادي الجلد تزوج من امرأة كذلك وأنجبا ولدا ألا انه لم تظهر الصفة عليه.

س68 أب وأم أنجبا ثلاثة أطفال (ولد وبنتان) أحدى البنات كانت مصابة بالصمم الوراثي (صفة متنحية) هذه البنت تزوجت من رجل سليم فرزقا بمولود ذكر مصاب بالصمم الوراثي ارسم سجل النسب لهذه العائلة.



توارث بعض الصفات الجسمية والاختلالات المرضية في الإنسان



يمكن للمهتمين بالوراثة معرفة وراثة بعض الصفات والاختلالات الوراثية(تعليل).

ج: وذلك من خلال تحليل أنماط التوارث أي تحليل التعبير عن الجينات على مدى الأجيال بوساطة سجلات النسب.



فيما يأتي معايير الصفات السائدة الجسمية

(أي التي يقع الجين المسؤول عن كل واحدة منها على كروموسوم جسمي).

1- تنتقل الصفة في الذكور والإناث وبتكرار متكافي.

2- إصابة الأجيال المتتابعة.

3- توقف الانتقال بعد الجيل الذي لا يوجد فيه فرد مصاب.

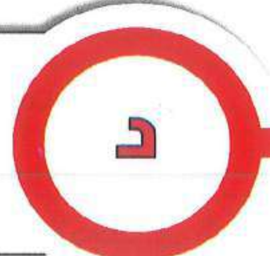


أما معايير الصفات المتنحية الجسمية فهي كالأتي:

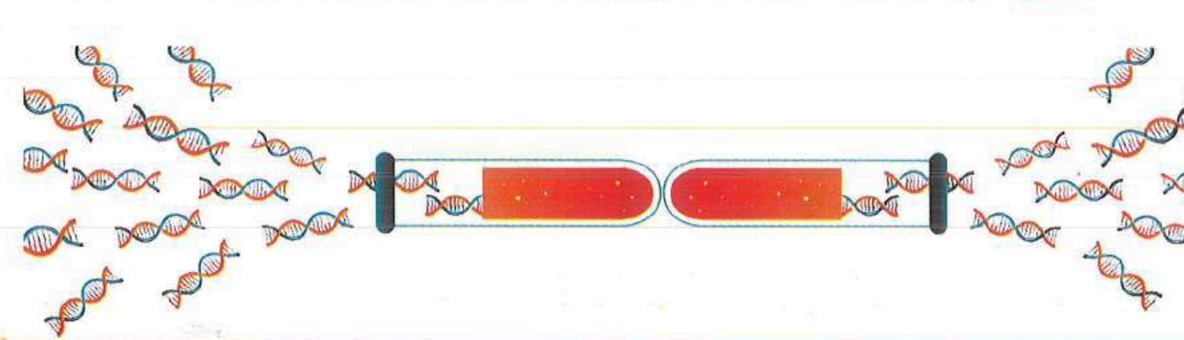
1- إصابة الذكور والإناث بتكرار متكافي والأفراد المصابة بإمكانها نقل الجين ألا اذا سببت الموت قبل العمر التكاثري (قبل البلوغ).

2- بإمكان الصفة أن تختفي لعدد من الأجيال.

3- أن والدي الفرد المصاب يكونان متبايني الزيجة أو يمتلكان الصفة.



لا يقتصر اثر الوراثة على أظهار أو اختفاء بعض الصفات الجسمية فحسب ولكن يمتد إلى وظائف بعض الاعضاء واستعدادها للإصابة باختلالات أو تشوهات معينة تنتقل من الآباء إلى الأبناء بصورة مماثلة للصفات الأخرى وكما في الجدول أدناه.



حفظ الجدول لأنه مهم في الأسئلة الوزارية.

ت	الصفة السائدة	الصفة المتنحية
1	القزميه وقصر الأطراف.	الحاله الطبيعيه.
2	قصر الأصابع.	الحاله الطبيعيه.
3	سرطان الثدي.	الحاله الطبيعيه(غير مصابه).
4	الذقن المشقوقه.	مستترير (عدم وجود الشق).
5	وجود النمش.	عدم وجود النمش
6	حلمه الأذن الحره.	حلمه الأذن الملتصقه.
7	وجود النونه (النغزه)في الذقن أو الخد.	مستترير (عدم وجود النونه).
8	خط الشعر الناتي.	خط الشعرمستقيم.
9	مرض الذقن (داء الرقص).	الحاله الطبيعيه (غير مصاب).
10	زياده الكلسترول في مصل الدم.	الحاله الطبيعيه
11	تذوق ماده فينيل ثايوكارباميد.	غير متذوق.
12	تعدد الأكياس في الكليه.	الحاله الطبيعيه.
13	زياده الأصابع.	وجود خمسه أصابع في الكف أو القدم .
14	الحاله الطبيعيه.	حاله اسوداد الإدرار.
15	الحاله الطبيعيه.	حاله عدم القدره على تنسيق الحركات الإراديه (التخلج).
16	الحاله الطبيعيه.	مرض التليف الحوصلي.
17	الحاله الطبيعيه.	مرض تاي- ساكس
18	الحاله الطبيعيه.	تجمع سكر الحليب في الدم.
19	الحاله الطبيعيه.	إدرار الفنيل كيتون الحامضي.
20	الحاله الطبيعيه.	فقر دم البحر الأبيض المتوسط(الثلاسيميا الكبرى).
21	حني الإبهام إلى الخلف.	حني الإبهام إلى الأمام.
22	القابليه على طي اللسان.	عدم طي اللسان.
23	وجود الشعر في اليد والجسم في الذكور.	عدم وجود الشعر في اليد والجسم في الذكور.





اسئلة مهمة عن م: توارث بعض الصفات الجسمية والاختلالات المرضية في الإنسان

س ما هي معايير الصفات السائدة الجسمية؟ ج: راجع الفقرة(ب) في أعلاه.

س ما هي معايير الصفات المتنحية الجسمية؟ ج: راجع الفقرة (ج) في أعلاه.

س ميز السائد من المتنحي في الحالات الآتية:



1- عمى الألوان ؟ ج: متنحية.

2- ظهور النمش في الوجه ج: صفة سائدة.

3- الشحم الأصفر في الأرانب ج: صفة متنحية.

4- تذوق مادة فينل ثايوكاربوميد ج: صفة سائدة.





كروموسومات الانسان

*الكروموسومات الجسمية (الجسدية) : هي الكروموسومات التي ليس لها علاقة مباشرة بتعيين الجنس في الإنسان وعدده(22) زوج.

*الكروموسومات الجنسية: هي زوج واحد من الكروموسومات في الإنسان تخص الجنس(أو لها دور في تحديد الجنس في الإنسان).

*يمكن أن تمييز كروموسومات الإنسان حسب موضع السنترومير (الجزء المركزي) فيها إلى الأنواع الآتية:

أ- الكروموسوم وسطي السنترومير. ب- الكروموسومات ذات السنتروميرات القريبة من الوسط.

ج- كروموسومات طرفية السنترومير. د- الكروموسومات ذات السنتروميرات القريبة من الطرف.





الكروموسوم وسطي السنترومير	كروموسوم ذو سنترومير قريب من الوسط	كروموسوم ذو سنترومير قريب من الطرف	كروموسوم طرفي السنترومير

شكل (5-33) يبين كيف ان موقع السنترومير يميز الكروموسومات الى مجاميع

*وعلى أساس طول الكروموسوم وموضع السنترومير فان كروموسومات الإنسان العادية قد رتبت في(7) مجاميع من الكروموسومات الجسمية من A G ←، وزوج واحد من كروموسومات الجنس أما xy أو xx.

*وعلى هذا الأساس فان أل 23 زوج من الكروموسومات في الخلايا الجسمية تقسم كالأتي:

المجموعة	A	B	C	D	E	F	G	X
الكروموسومات	1-3	4,5	6-12	13-15	16-18	19-20	21-22	Xy أو xx

ملاحظة

من خلال ملاحظة حجم الكروموسوم X وموضع السنترومير فيه وجد أن هذا الكروموسوم يشابه كروموسومات المجموعة C من الكروموسومات الجسمية ،بينما كروموسوم y يشابه كروموسومات المجموعة G الجسمية.



اسئلة مهمة عن كروموسومات الانسان

س الكروموسومات الجسدية عددها 22 اما الكروموسومات الجنسية فتتمثل ب زوج واحد.

س يمكن تمييز كروموسومات الإنسان حسب موضع السنترومير إلى أربعة أنواع.

س ما هي أنواع الكروموسومات التي يمكن تمييزها في الإنسان حسب موضع السنترومير.

ج: الفقرات(أ,ب,ج,د) في أعلاه.

س ينتمي الكروموسوم رقم(17) في الإنسان إلى المجموعة E.

س حدد المسؤول عن ما يلي:

1- تمييز أنواع الكروموسومات في الإنسان؟ ج: موضع الجزء المركزي(السنترومير).

2- ترتيب مجاميع الكروموسومات في الإنسان إلى(7)مجاميع؟ ج: طول الكروموسوم وموضع السنترومير.

3- تشابه الكروموسوم X مع المجموعة (C) الجسمية؟ ج: حجم الكروموسوم وموضع السنترومير.

4- تشابه الكروموسوم Y مع المجموعة(G) الجسمية؟ ج: حجم الكروموسوم وموضع السنترومير.



تشخيص الامراض الوراثية

* أن الافراد الذين لديهم تاريخ عائلي للاصابة بمرض وراثي يخضعون عادة لفحص وراثي وخاصة قبل انجاب الاولاد.

* ويوجد حاليا طريقتين لأجراء هذا التشخيص: س:كيف يتم تشخيص الامراض الوراثية؟

أ- طريقة بزل السائل الامنيوني أو السلوي(الرهلي).

ب- طريقة فحص الخملات الكوريونية الواقعة في بطانة الرحم.





ويتم ذلك بعدة طرق منها ما يأتي:

1- الحمية الغذائية : وتوصف بالنسبة لبعض أمراض الايض الغذائي الوراثية كمرض فنيل كيتونيوريا.

2- العلاج الطبيعي: ويوصف لمرضى التليف الحوصلي ,حيث يخضع المرضى لعدد من الجلسات التي يستخدم فيها عملية الطرق على الظهر والصدر وذلك لطرد المواد المخاطية اللزجة من الرئتين.

3- استخدام حقن معينة: بالنسبة لبعض الأمراض كحقن الأنسولين المستخدمة في معالجة البول السكري وحقن بروتين تجلط الدم لمعالجة مرضى نزف الدم الوراثي.

4- إجراء بعض العمليات الجراحية للجنين: وتحدث في حالات محدودة وذلك لغرض أصلاح بعض الاختلالات الوراثية.

5- المعالجة بالمورثات (الجينات) : وتهدف إلى استبدال الجين الذي يعاني من قصور في وظيفته وذلك لتخفيف أعراض المرض المسؤول عن الجين الاصلي.



س ما هي الطرق التي يتم عن طريقها تخفيف أعراض بعض الأمراض الوراثية؟

ج: الفقرات الخمسة في أعلاه.

س مثل لما يأتي:

1- مرض يعالج (تخفف أعراضه) بالحمية الغذائية؟ ج: مرض فنيل كيتونيوريا.

2- مرض يعالج (نخفف أعراضه) بالعلاج الطبيعي؟ ج: مرض التليف الحوصلي.

3- مرض يعالج (نخفف أعراضه) باستخدام الحقن؟ج: مرض البول السكري ومرض نزف الدم الوراثي.

الاستشارات الوراثية

*الاستشارة الوراثية: هي تحليل للقصور الوراثي في العائلة وتقديم الاختبارات الممكنة لتجنب الخطورة المحتملة.

*يقوم المستشار الوراثي المختص بالاتي:

1- حساب خطر تكرار الاختلالات الوراثية في العوائل من خلال تطبيقه لقوانين الوراثة.

2- يقوم بتوجيه الآباء حول المشكلات التي قد يتعرض لها أولادهم وما يتخذونه من اختيارات.

* بالنسبة للأمراض إلتي تتأثر بعوامل وراثية وبيئية معا فيمكن للمستشار تقديم النصح للعائلة حول كيفية خفض عوامل الإصابة المحتملة.

المجالات التي يمكن الاستشارة فيها:

1- معرفة مدى إصابة بعض أفراد العائلة بأحد الأمراض الوراثية.
2- معرفة ما يؤول إليه زواج العمومة من أمراض وراثية محتملة.
3- معرفة سبب عدم انتظام التكوين الجنسي أو تأخير النضج الجنسي.
4- تقديم الاستشارة في حالة الاجهاضات المتكررة.
5- في حالة الرغبة في تعيين الأبوة.
6- في حالة الرغبة بمعرفة مخاطر الأدوية والإشعاع.



1- بعد نصف قرن من اكتشاف تركيب أل DNA توصل علماء الوراثة إلى معرفة التتابع الجيني الكامل للجين أو الجينوم البشري والذي يضم ترتيب نحو 3,3 مليار من أزواج القواعد النتروجينية في كروموسومات الإنسان.

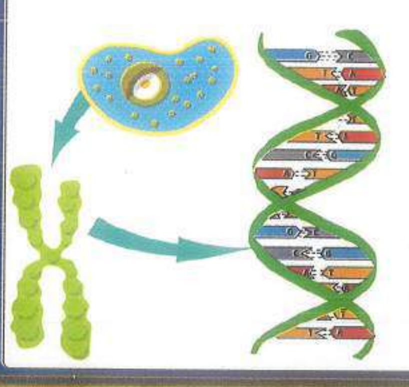
2- يتطلع العلماء نحو معرفة المعلومات التي يحددها تتابع نيوكليوتيدات أل DNA بصورة فعلية,وذلك من خلال تطوير حقل جديد ومهم من حقول علم الحياة ألا وهو المعلوماتية الإحيائية,الذي يسعى نحو برمجة الحاسوب للمساعدة في تحليل وتفسير معظم تتابعات نيوكليوتيدات أل DNA وتوقع أماكن وجود الجينات والوظائف التي تتحكم بها, وكذلك المقارنة بين تتابعات نيوكليوتيدات أل DNA المختلفة.



س ما هو دور الحاسوب في المعلوماتية الإحيائية؟

ج: 1- المساعدة في تحليل وتفسير معظم تتابعات نيوكليوتيدات أل DNA.
2- المساعدة في توقع أماكن وجود الجينات والوظائف التي تتحكم بها.
3- المقارنة بين تتابعات نيوكليوتيدات أل DNA المختلفة.

س عرف الجينوم البشري: هو التتابع الجيني للجينوم البشري والذي يضم ترتيب نحو 3,3 مليار من أزواج القواعد النتروجينية في كروموسومات الإنسان.







الأساس الجزيئي للوراثة

- استنتج مندل خلال دراسته العديد من صفات البزاليا بان هناك عوامل وراثية.
- كانت هذه العوامل وماهيتها وكيفية خزنها ونقلها لغزا محيرا للعلماء.
- تم إزاحة الستار عن هذا اللغز نتيجة إيجاد صيغة حل لمشكلة تفشي احد أمراض الجهاز التنفسي في المجتمع عام (1928م).



الكشف عن حامض DNA

لقد استدل العلماء بثلاث دراسات تثبت بان ألDNA هو المادة الوراثية:

1- تجارب كريفيث على البكتريا حيث بينت بان هناك عاملا وراثيا كان معنيا بالتحول حيث استطاع من نقل قابليته القتل بين أنواع من الخلايا البكتريا.

2- تجارب افري لقد بينت هذه التجارب بان ألDNA وليس البروتين هو المسؤول عن التحول في البكتريا.

3- تجارب هيرشي وشيس لقد أجرى هذا الباحثان عام (1952) اختبارا وذلك لمعرفة ما أذا كان ألDNA أم البروتين هو المادة الوراثية التي تنقلها الرواشح أو ملتهمة الجراثيم (بلعم البكتيريا) يمكن توضيح هذه التجربة بثلاث خطوات:-

أ- تم استخدام نظائر مشعة وذلك لتمييز ألDNA عن البروتين في الراشح ,فالفسفور المشع ^{32}p استخدام لل DNA بينما الكبريت المشع ^{35}s استخدم للبروتين ,بعدها ترك الباحثان كل من الرواشح التي تحتوي على الفسفور المشع وتلك التي تحتوي على الكبريت المشع كل على انفراد تصيب بكتيريا.

ب- تم إزالة أغلفة الرواشح عن الخلايا بوساطة خلاط معين.

جـ- فصلت الرواشح عن البكتريا باستخدام اله الطرد المركزي .لقد كانت النتيجة بان جميع DNA الرواشح والقليل من البروتين قد دخلا إلى البكتيريا .وبناء على ذلك فقد تم الاستنتاج بان جزء الراشح الذي أصاب الخلية البكتيرية وتضاعف فيها هو حامضة النووي وليس بروتينه.





أسئلة مهمة عن م: الكشف عن الحامض النووي DNA



س ما هي نتائج تجارب كريفيث؟ أو س: ماذا بينت تجارب كريفيث؟

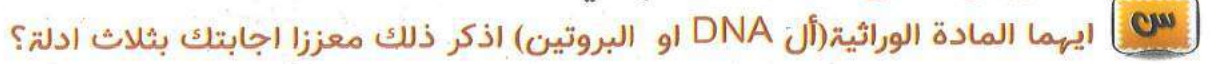
ج: بينت تجارب كريفيث بان هناك عاملا وراثيا كان معنيا بالتحول،حيث استطاع من نقل قابلية القتل بين أنواع من الخلايا البكتيرية .

س ماذا بينت تجارب افري؟



ج: بينت تجارب افري بان أل DNA وليس البروتين هو المسؤول عن التحول في البكتيريا.

س ما هي خطوات تجربة هيرشي وشيس التي تثبت بان ألDNAهو المادة النووية وليس البروتين؟ ج: الفقرات (أ،ب،ج) في النقطة(3).



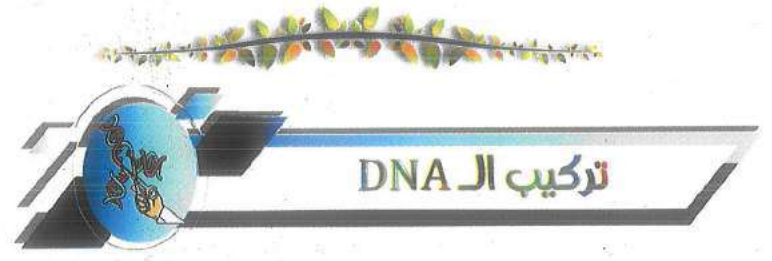
س ايهما المادة الوراثية(أل DNA او البروتين) اذكر ذلك معززا اجابتك بثلاث ادلة؟

ج: ل DNA هو المادة الوراثية

الأدلة: 1- بينت تجارب كريفيث بان هناك عاملا وراثيا كان معنيا بالتحول،حيث استطاع من نقل قابلية القتل بين أنواع من الخلايا البكتيرية.

2- بينت تجارب افري بان أل DNAوليس البروتين هو المسؤول عن التحول في البكتيريا.

3- تجربة هيرشي وشيس التي تثبت بان ألDNAهو المادة النووية وليس البروتين.



تركيب الـ DNA

1- لغاية عام(1953) كان العلماء يؤيدون فكرة كون أن ألDNAهو المادة الوراثية ولكنهم قبل ذلك الوقت كانوا يجهلون تركيبه.

2- توصل بعد ذلك العالمان واتسون وكريك إلى وضع نموذج لتركيبه،حيث انه مركب بصورة مبسطة من سلسلتين متعاكستين تلتف احدهما حول الاخرى على شكل حلزون مزدوج.

3- ترتبط القواعد النتروجينية لاحدى السلسلتين مع القواعد ذات العلاقة (المتممة) في السلسلة المقابلة بوساطة أواصر هيدروجينية.كما ترتبط حلقات السكر ومجاميع الفوسفات في كل من السلسلتين بأواصر تساهمية.

4- تعتبر ألDNAمركب كيميائي معقد التركيب.

5- يوجد ألDNAفي جميع الاحياء ويعتبر ذا أهمية كبيرة لها , ويوجد بصورة رئيسية في النواة ضمن الكروموسومات التي تنشا من الشبكة الكروماتينية.

6- مادة الكروماتين تتشكل من وحدات من النيوكليوسوم،والتي تتركب بدورها من أربع جزيئات هستونية توجد كل منها بحالة مزدوجة علما بان جزئي ألDNA يحتضن هذا التركيب.

7- يوجد أل DNAأيضا في العضيات السايتوبلازمية كالمايتوكوندريا والبلاستيدات .

8- تعد جزيئات ألDNAاكبر الجزيئات الحياتية المعروفة.



كل الجزيئات الكبيرة تبنى من الجزيئات اصغر مثل

السكريات المتعددة ← مؤلفة من وحدات اصغر هي السكريات الاحادية

البروتينات ← مؤلفة من وحدات اصغر هي الاحماض الامينية

الاحماض النووية ← مؤلفة من وحدات اصغر هي النيوكليوتيدات.

النيوكلوتيدات ← مؤلفة من وحدات اصغر هي من الخارج الى الداخل

1- سكر خماسي الكاربون . 2- مجموعة فوسفاتية. 3- قاعدة نتروجينية.

9- أن الأحماض النووية مؤلفة من عدد كبير من الوحدات البنائية المتكررة تعرف بالنيوكليوتيدات .

10- يتألف كل نيوكليوتيد من ثلاث جزيئات ابسط مرتبطة ببعضها بصورة مباشرة وهي من الخارج إلى الداخل كالأتي:

أ - سكر خماسي الكاربون والمسمى ب (الرايبوز منقوص الأوكسجين والذي صيغته الجزيئية ($C_5H_{10}O_4$) .

ب - مجموعة فوسفاتية: تتكون من ذرة فسفور (P) مرتبطة بأربعة ذرات أوكسجين (O).

((تشكل الجزيئات المتبادلة للفوسفات والسكر جانبي سلسلة ال DNA اذا ترتبط النيوكليوتيدات الموجودة على طول كل سلسلة بروابط تساهمية تجمع بين سكر احد النيوكليوتيدات والمجموعة الفوسفاتية للنيوكليوتيد المجاور)).

* الرابطة التساهمية هي اتحاد ذرتين نتيجة لمساهمة كل منهما بالإلكترون.

* أن السكر والفوسفات يكونان متطابقين في كل نيوكليوتيد.

ج- قاعدة نتروجينية: وهي مركب حلقي يحتوي على النتروجين بالإضافة إلى الكاربون والهيدروجين والأوكسجين عدا الأدنين التي لا تحتوي على الأوكسجين.

* تعتبر المسافة بين كل قاعدة نتروجينية والأخرى المجاورة لها ثابتة(($4,3$)انجستروم)

يوجد نوعان من القواعد النتروجينية:

أ: البريميدينات: (وتتكون من حلقة واحدة) وتشمل القواعد الاعتيادية الآتية:

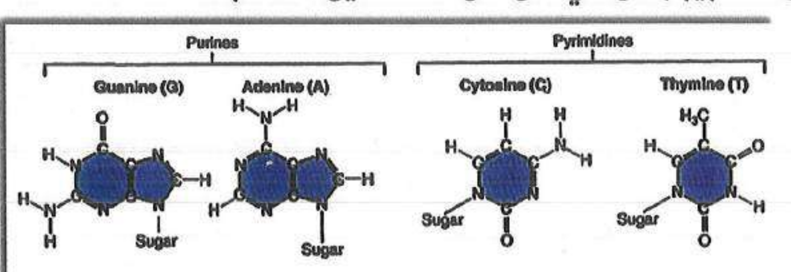
1- الثايمين: ويرمز له (T) ويوجد في أل DNA فقط.

2- السايتوسين: ويرمز ل (C) ويوجد في كلا الحامضين.

3- اليوارسيل: ويرمز له (U)ويوجد في آل RNA فقط.

ب: البورينات: (وتتكون من حلقتين) وتشمل القواعد الاعتيادية الآتية:

1- الأدنين: ويرمز له(A)
2- الكوانين: ويرمز له(G)
ويوجدان في كل من الحامضين DNA وRNA.



شكل (5-38)
التركيب الكيميائي للقواعد النايتروجينية (للاطلاع)



11- أن ارتباط القواعد بين السلسلتين لا يكون عشوائيا , بل مقيدا، فالادنين في أحدى السلسلتين يرتبط دائما مع الثايمين في السلسلة الأخرى بأصرتين هيدروجينيتين ويرتبط السايتوسين في أحدى السلسلتين مع الكوانين في السلسلة الأخرى بثلاث أواصر هيدروجينية.

12- تم التوصل عام(1949) من قبل العالم شار جاف أن النسبة المئوية للادنين تساوي النسبة المئوية للثايمين،كما أن النسبة المئوية للكوانين تساوي النسبة المئوية للسايتوسين.

13- أن ترتيب القواعد في سلسلة واحدة من جزيء ألDNA أو أل RNAيكون متمما لتركيب القواعد في السلسلة المقابلة , أي أن الترتيب يكون كالاتي.

DNA	A=T , G≡C
RNA	A=U ,G≡C

14- أن أزواج القواعد المتممة ذات أهمية كبيرة في تركيب ووظيفة أل DNA وذلك لسببين:

أ- لان الأواصر بين أزواج القواعد تساعد على تماسك سلسلتي أل DNA.

ب- لان الطبيعة المتممة للDNAتساهم في تفسير كيفية تضاعفه قبل عملية انقسام الخلية.

* يتضح مما سبق بان أل DNA يعتبر في غاية الأهمية لأنه المادة المكونة للمورثات حيث أن تسلسل القواعد النتروجينية فيه هو الذي يحدد صفات الأحياء.



1- يوجد الحامض النووي الرايبوزي (RNA) في النواة وفي السايتوبلازم كما هو الحال في النوية وفي الرايبوسومات وفي تراكيب أخرى.

2- قد يكون هذا الحامض المادة الوراثية لبعض الرواشح(الفيروسات).

3- يعتبر أل RNAذو أهمية كبيرة في عملية بناء البروتين بما في ذلك الأنزيمات .

4- يشبه هذا الحامض قرينة الحامض أل DNAمن حيث وحدات البناء الكيميائي ألا في جوانب محدودة يمكن إيجازها بالاتي:-

أ- يحتوي ألRNAعلى سكر الرايبوز ($C_5H_{10}O_5$) بدلا من سكر الرايبوز منقوص الاوكسجين ($C_5H_{10}O_4$) الموجودة في أل DNA.

ب- يحتوي على القاعدة النتروجينية يوارسيل بدلا من القاعدة ثايمين الموجودة في ألDNA.

ج- يتكون عادة من سلسلة واحدة وليس من سلسلتين كما في ألDNA, ألا أن بعض أجزاء ألRNAقد تنثني لتصبح ثنائية السلسلة وفيها يرتبط اليوراسيل مع الأدنين والسايتوسين مع الكوانين.

د- أن أل RNAقصير(يعادل طول مورث واحد)تقريبا, في حين يعتبر ألDNAجزيء عملاق يحتوي عل المئات أولا الآلاف من المورثات.

هـ - يحمل ألRNAتعليمات بناء البروتين بينما يقتصر ألDNA على أعطاء المعلومات فقط.

و- بإمكان أل RNAأن يتصرف كأنزيم ,بينما لا يمكن للDNAأن يقوم بوظيفة أنزيمية .



أنواع ألـ RNA:

* سيتم ذكر ثلاث أنواع من أل RNA وجميعها تصنع في نواة الخلية وتنقل إلى السايتوبلازم حيث أن لها دور في بناء البروتين وهي:

1- mRNA المراسل: وهو جزيء ينقل رسالة وراثية من DNA الموجود في النواة إلى الرايبوسومات الموجودة في السايتوبلازم وذلك في خلايا حقيقة النواة.

2- rRNA الرايبي الرايبوسومي: وهو جزء من تركيب الرايبوسومات حيث يشترك مع البروتين في تكوينها.

3- tRNA الناقل: يقوم بنقل الأحماض الامينية إلى الرايبوسوم لبناء البروتين ,حيث لوحظ أن الأحماض الامينية ترتبط بهذا الحامض أل tRNA قبل أن يوصلها إلى الرايبوسوم.



اسئلة مهمة عن م: تركيب ال DNA وتركيب ال RNA



س ما التركيب الكيميائي للنيوكليوتيد؟ 2/2013

ج: 1- سكر خماسي الكاربون 2- مجموعة الفوسفاتية 3- قاعدة نايتروجينية

س ما انواع ال RNA مع ذكر أهمية كل منها؟ 2/2013 ، 2013/ ت ، 2014/ ن

س عدد أنواع أل RNA واذكر وظيفة كل منها؟ 2/2002

ج: راجع م: انواع RNA في أعلاه.

س الأدنين في احد شريطي أل DNA يرتبط دائما مع الثايمين في الشريط الأخر؟ 1/99

س تشمل البيورنيات القواعد النتروجينية الأدنين والكوانين؟ 1/2003 ، 2/2005 ، 1/2014 ، 2016/ ت

س ما الفرق بين الأدنين والثايمين 1/96 ، 1/2004 ، 1/2006

الأدنين	الثايمين
1- من البيورينات.	1- من البريميدينات.
2- ثنائي الحلقة.	2- آحادي الحلقة.
3- يوجد في أل DNA وال RNA.	3- يوجد في أل DNA فقط.
4-خالي من الأوكسجين.	4- يحتوي على الاوكسجين.
5- يرتبط مع الثايمين في أل DNA ويرتبط مع اليوراسيل في أل RNA.	5- يرتبط مع الادنين في أل DNA

 فسر: تصنع في نواة الخلية أنواع ألRNA وتنقل إلى السايتوبلازم؟

ج: لكي تشارك في صنع البروتين.

 ما التركيب الكيميائي للرايبوسوم؟ ج: بروتين +rRNA

 ما منشأ الكروموسومات ؟ 2015/ ت ج: من الشبكة الكروماتينية.

عرف ما يأتي:

1- النيوكليوتيد: هي وحدة بناء الاحماض النووية الـDNA ولـRNA وتتألف من ثلاث جزيئات مرتبطة ببعضها وهي السكر خماسي الكاربون ,مجموعة فوسفاتية, قاعدة نايتروجينية.

2- النيوكليوسوم: هي وحدات تتشكل منها مادة الكروماتين المكونة للشبكة الكروماتينية وهي مكونة من اربع جزيئات هستونية توجد كل منها في حالة مزدوجة.

 البريميدينات قواعد نتروجينية تشمل السايتوسين والثايمين واليوراسيل.

2/2004 2/2010 2015/ ن

س قارن بين الأدنين واليوراسيل ؟ 1/2008

الادنين	اليوراسيل
1- يوجد في جزيء DNAوRNA.	1- يوجد في ألRNA فقط.
2- ثنائي الحلقة.	2- أحادي الحلقة.
3- من نوع البيورينات.	3- من نوع البريميدينات.
4- يحتوي علىC.H.N..	4- يحتوي على O.C.H.N.
5- يرتبط في أل DNAمع الثايمين ويرتبط في ألRNAمع اليوراسيل.	5- يرتبط مع الادنين في ألRNA.

 ما الفروق الأساسية بين أل RNAو ألDNA؟

س اذكر أربعة فروق بين ألDNAوRNA ؟ 2/98 2/2001

س قارن بين ألRNAو DNAمن حيث الوجود والتركيب ؟ 2/2009





س قارن بين النيوكليوتيدات الداخلة في تركيب الحامض النووي DNAوالنيوكليوتيدات الداخلة في تركيب الحامض النووي RNA.

3/2014 3/2015 1/2011

صفة المقارنة	الحامض النوويRNA	الحامض النوويDNA
نوع السكر	1- يحتوي سكر الرايبوزتام (كامل) الاوكسجين $C_5H_{10}O_5$.	1- يحتوي على سكر الرايبوز منقوص الأوكسجين ($C_5H_{10}O_4$).
نوع القواعد النتروجينية	2- يحتوي على القاعدة النتروجينية اليوارسيل بدلا من الثايمين أي يحتوي على القواعد التالية(A,U,G,C)	2- يحتوي على القاعدة النتروجينية الثايمين بدلا من اليوراسيل أي يحتوي على القواعد التالية(A,T,G,C).
نوع الشريط او السلسلة	3- يتكون عادة من سلسلة ,ولكن قد تنثني بعض الأجزاء فيصبح ثنائي السلسلة.	3- يتكون من سلسلتين.
عدد المورثات	4- قصير يعادل طول مورث واحد تقريبا.	4-جزيء عملاق يحتوي على المئات أو الآلاف من المورثات.
دوره في عملية بناء البروتين	5- يحمل تعليمات بناء البروتين.	5- يعطي(يقدم)المعلومات (معلومات بناء البروتين) فقط.
الاهمية الانزيمية	6- بامكانه أن يتصرف كأنزيم.	6- لا يمكن أن يقوم بوظيفة أنزيمية.
انواعه	7-يكون بثلاث أنواع mRNAوrRNAوtRNA.	7-يكون بنوع واحد.
وجوده	8- يوجد في النواة وفي السايتوبلازم.	8- يوجد بصورة رئيسية في النواة ضمن الكروموسومات كما يوجد أيضا في بعض العضيات السايتوبلازمية كالبلاستيدات.
الاهمية	9- أهميته في عملية بناء البروتين بما في ذلك الأنزيمات.	9- أهميته في كونه يمثل المادة المكونة للمورثات والتي تحدد صفات الأحياء.

س ما ميزة الأدنين ؟ ج:خالي من الاوكسجين 2/2009

س مثل لما يأتي: قاعدة نتروجينة خالية من الاوكسجين؟ ج: الادنين. 2/2016 1/2018

س ما أهمية أل DNA؟ 1/2008

ج: المادة المكونة للمورثات , وان تسلسل القواعد النتروجينية فيه هو الذي يحدد صفات الأحياء.

 أين توجد الأواصر الهيدروجينية ؟ 1/2010

ما موقع ووظيفة الاواصر الهيدروجينية؟ 2/2015

ج: الموقع: بين القواعد النتروجينية في جزيء الDNA.

الوظيفة: تعمل على ربط القواعد النايتروجينية مع بعضها وكذلك الأواصر بين أزواج القواعد تساعد على تماسك سلسلتي أل DNA.

 ما أهمية mRNA 2/2010 2/2016

ج: ينقل رسالة وراثية منDNAالموجودة في النواة إلى الرايبوسومات الموجودة في السايتوبلازم وذلك في حقيقة النواة.

 علل/ لا يكون الارتباط بين القواعد النتروجينية في سلسلتي ألDNAعشوائيا؟

ج: لان الادنين في أحدى السلسلتين يرتبط دائما مع الثايمين في السلسلة الأخرى باصرتين هيدروجينيتين والسايتوسين في أحدى السلسلتين يرتبط دائما مع الكونين في السلسلة الأخرى بثلاث أواصر هيدروجينية.

 عرف اليوراسيل 2/2005

ج: قاعدة نتروجينية توجد في أل RNAمن نوع بريميدين(أحادي الحلقة) تحتوي على النتروجين بالإضافة إلى الكربون والهيدروجين والأوكسجين.

 توصل العالمان واتسون وكريك إلى وضع نموذج لتركيب أل DNA.

 تتشكل مادة الكروماتين من وحدات من النيوكليوسوم.

تتركب مادة النيوكليوسوم من أربع جزيئات هسيتونية توجد كل منها بحالة مزدوجة.

ما موقع النيوكليوسوم؟

ج: توجد محفوظة داخل جزئي ألDNA أو يحتضن ألDNAوحدات النيوكليوسوم.

 تتألف المجموعة الفوسفاتية من ذرة فسفور وأربعة ذرات أوكسجين.

 الرابطة التي تربط الفوسفات والسكر في جزئي ألDNAهي رابطة تساهمية أما الرابطة التي تربط القواعد النتروجينية هي أواصر (روابط)هيدروجينية.

 النسبة المئوية للأدنين تساوي النسبة المئوية للثايمين وقد توصل لذلك العالم شار جاف .



تشير إلى تابع القواعد النتروجينية في أل mRNA,حيث أن ثلاث نيوكليوتيدات متجاورة تمثل كودون وتحدد حامضا امينيا أو تشير إلى بداية أو إيقاف الترجمة.







تضاعف الـ RNA

أن الميزة الرئيسية للمادة النووية DNAهي قابليتها على التضاعف في بداية كل انقسام خلوي وذلك لضمان انتقاله إلى الخلايا الجديدة.

خـــطـوات التـــضــاعـــف:

1- تفصل أنزيمات الهليكيز سلسلتي ألDNAحيث تنتقل هذه الأنزيمات على طول هذا الجزيء لغرض فك الأواصر الهيدروجينية بين القواعد المتممة. تنتج عن انفصال هاتين السلسلتين منطقة تشبه شكل الحرف Y والتي يطلق عليها شوكة التضاعف.

2- تقوم أنزيمات بلمرة ألDNA بإضافة نيوكليوتيدات متممة موجودة داخل النواة إلى كل من السلسلتين الأصليتين.وبالطبع تتكون أواصر تساهمية بين النيوكليوتيدات الجديدة المتجاورة كما تتكون الأواصر الهيدروجينية بين القواعد المتممة والموجودة على السلسلتين الأصلية والجديدة.

* أن بناء ألDNA يكون باتجاه معكوس في كل سلسلة مما يؤدي ذلك إلى أحداث ثغرات في السلسلة التي يتم بنائها حديثا.غير أن هذه الثغرات تربط فيما بينها بوساطة أنزيم لاحم يطلق عليه(DNA Ligase).

3- تقوم أنزيمات بلمرة ألDNA بإنهاء عملية التضاعف ثم تنفصل عنه وينتج عن ذلك جزيئات منفصلات في كل سلسلة احدهما أصليا والأخر جديدا لذا يطلق على هذا النوع من التضاعف بالتضاعف شبه المحافظ.

* تتم عملية التضاعف بشكل دقيق بحيث قد تحدث طفرة واحدة لكل مليار من أزواج القواعد المضافة والسبب هو لوجود أنزيمات بلمرة ألDNAوالتي تقوم غالبا بترميم الخطأ.



أسئلة مهمة عن م: تضاعف الـ RNA

س عـــرف مـــا يـــأتــــي:

1- أنزيم بلمرة DNA: هو أنزيم يقوم بإضافة نيوكليوتيدات متممة موجودة داخل النواة إلى كل من السلسلتين الأصليتين ,وكذلك تقوم بإنهاء عملية التضاعف ثم تنفصل عنه بعد اكتمال عملية أتمام النيوكليوتيدات الجديدة. 2/99

2- شـــوكة التـــضاعـــف: هي منطقة انفصال سلسلتي جزيء ألDNAنتيجة عمل أنزيم الهليكيز, والتي تحدث فيها عملية بناء أو أتمام القواعد الموجودة على السلسلتين الأصلية والجديدة.

3- أنزيم الهليكيز:هو أنزيم ينتقل على طول جزئي ألDNAلغرض فك الأواصر الهيدروجينية بين القواعد المتممة وبالتالي فصل سلسلتي ألDNAعن بعضها لغرض التضاعف.

4- الشفرة الوراثية: راجع الموضوع في أعلاه.

س ما ميزة ألDNA؟ ج: قابليته على التضاعف في بداية كل انقسام خلوي.



1- يتضاعف ألDNA في بداية كل انقسام خلوي؟

ج: وذلك لضمان انتقاله إلى الخلايا الجديدة بنفس النوعية والعدد الموجودة في الخلايا الأم.

2- يعرف تضاعف ألDNA بالتضاعف شبه المحافظ؟

ج: لان ناتج هذا التضاعف سلسلة أصلية وأخرى جديدة تكونان متماثلتان تماما بسبب أنزيم بلمرة ألDNA الذي يرمم غالبا أي خطأ يحدث.

3- عملية تضاعف ألDNA تتم بشكل دقيق؟ أو تحدث طفرة واحدة لكل مليار من أزواج القواعد المضافة؟

ج: وذلك لوجود أنزيم بلمرة ألDNA الذي يقوم غالبا بترميم الخطأ.

س: ما وظيفة ما يأتي:-

1- **أنزيم الهليكيز؟** فصل سلسلتي ألDNA عن بعضها لغرض التضاعف.

2- **أنزيم لاحم (DNA Ligase)؟** ج: ربط الثغرات في السلسلة التي تم بنائها حديثا في جزيء ألDNA.

3- **أنزيم بلمرة ألDNA؟**

ج: 1- إضافة نيوكليوتيدات متممة إلى كل من السلسلتين الأصليتين أثناء التضاعف.

2- ترميم الخطأ الذي قد يحصل أثناء إضافة النيوكليوتيدات المتممة.

3- إنهاء عملية التضاعف بعد اكتمال إضافة النيوكليوتيدات المتممة إلى كل من السلسلتين الأصليتين.

علل: تتكون ثغرات عند عملية تضاعف الـDNA.

ج: لانه عند شوكة التضاعف يكون بناء الـDNA بأتجاه معكوس في كل سلسلة مما يؤدي ذلك الى احداث تغيرات في السلسلة التي تتم بنائها حديثاً غير ان هذه الثغرات تربط بواسطة انزيم الاصم DNA Ligase.

س: حدد المسؤول عن:

1- فصل سلسلتي الDNA عن بعضها البعض في عملية التضاعف؟ ج: انزيم الهليكيز.

2- نقل الاحماض الامينية؟ ج: (tRNA/الحامض النووي الرايبي الناقل)

3- بناء الشقق المتمم؟ ج: انزيم بلمرة (DNA).



الحامض RNA وقابليته على نسخ الـ DNA

النسخ: هو عملية بناء RNA باستخدام سلسلة واحدة من ألDNA كقالب.

***ويعتبر النسخ المرحلة الأولى من عملية بناء البروتين وفيما يلي خطوات النسخ:**

1- يرتبط ألانزيم المتعدد البوليمر RNA وهو أنزيم يحفز أنتاج RNA من قالب ألDNA في موقع الابتداء **(المحفز(موقع الابتداء)** وهو تسلسل قياسي من النيوكليوتيد يوجد قرب بداية المورث ويمتلك وظيفة تنظيمية, حيث يرتبط به أنزيم بلمرة الRNA وذلك قبل الشروع بعملية النسخ) ويؤدي ذلك إلى حل التفاف سلسلتي ألDNA وانفصالهما.



2- يضيف الانزيم المتعدد البوليمر RNA نيوكليوتيدات RNAالحرة إلى جانب النيوكليوتيدات الموجودة في أحدى سلسلتي ألDNAوينتج عن ذلك سلسلة جزيء ألRNAالجديد.

*وكما هو الحال في تضاعف ألDNAأذا تحدد أزواج القواعد المتممة تتابع النيوكليوتيدات في ألRNAالذي تم انجازه حديثا.

* وبعد مغادرة أنزيم بلمرة ألRNAمنطقة الموروث الذي تم استنساخه تلتف سلسلتا ألDNAمن جديد.

3- بعد وصول أنزيم بلمرة RNAإلى أشارة انتهاء فانه يحررRNAجديد بمختلف أنواعه.

* يمكن للRNAالناتج إن يقوم بوظيفته في الخلية ،أما بالنسبة للانزيم فبامكانه أن ينسخ مورثا أخرا.

قارن بين مضاعفة الـ DNA و استنساخ الـ mRNA 1/2009

مضاعفة ال DNA	استنساخ ال mRNA
١ – تتكون جزيئتان عند مضاعفة اول جزيئة من الـ DNA كل منهما تتكون من شريطين على هيئة حلزون مزدوج	١ – عند الاستنساخ تتكون جزيئة واحدة جديدة بكل شريط مفرد عادة الا ان بعض اجزاء الـ RNA قد تنثني لتصبح ثنائية السلسلة
2 – تحصل المضاعفة عند انقسام الخلية	2 – يحصل الاستنساخ عند عملية صنع البروتين في الخلية او الانزيم
3 – الجزيئتان المتكونة عند التضاعف كل منهما تماثل الجزيئة الاصلية	3 – يعتمد نوع الـ mRNA على موقع الـ DNA الذي يسلك كقالب عند الاستنساخ فلهذا هنالك انواع من الـ mRNA
٤ – تتوزع كل من الجزيئتين الناتجة عند التضاعف على نواتي الخليتين الناتجتين من الانقسام	٤ – يذهب الـ mRNA الى السايتوبلازم الى الرايبوسوم حيث تتم صناعة البروتين في الخلية
5 – الانزيمات التي تعمل هي انزيمات الهليكيز حيث تفصل سلسلتي الـ DNA وانزيمات بلمرة الـ DNA حيث تقوم باضافة نيوكليوتيدات متممة الى كل من السلسلتين الاصليتين	5 – الانزيم الذي يعمل هو انزيم المتعدد البلمرة لـ RNA حيث يرتبط بقالب الـ DNA في موقع الابتداء ويؤدي الى اضافة نيوكليوتيدات الـ RNA الحرة الى جانب النيوكليوتيدات الموجودة في احد سلسلتي الـ DNA وينتج عن ذلك جزيئي RNA



أ- الترجمة:

هي الخطوة الاخيرة في عملية بناء البروتينات وتحدث في الرايبوسومات ويتم فيها استخدام الشفرات الكودونات في جزيئات أل mRNA لتحديد تتابع الأحماض الامينية في سلسلة متعدد الببتيد وتتضمن ثلاث خطوات رئيسية:-

1- طور البدء:

يرتبط أل tRNA مع أل mRNA والوحدتين البنائيتين للرايبوسوم بعضها مع البعض الأخر. وترتبط أنزيمات معينة الحامض الاميني مثيونين عند أحدى طرفي أل tRNA وذلك وفقا لكودون البدء AUG في أل mRNA والذي يزدوج بالكودون المضاد UAC في الطرف الأخر لل tRNA.

* يعتبر المثيونين الحامض الاميني الأول في جميع عديد الببتيد تقريبا غير انه قد يزال لاحقا.
* يتكون الرايبوسوم من وحدتين احدهما صغيرة والأخرى كبيرة ويحتوي كل منهما على حامض RNA وبروتين ويعتبر موقع لترجمة كودونات أل mRNA إلى تسلسل من الأحماض الامينية لسلسلة عديد الببتيد.

2- طور الاستطالة:

وفي هذا الطور يتم تشكيل سلسلة عديد الببتيد,إذ يزدوج الكودون المضاد في tRNA الذي يحمل الحامض الاميني المناسب مع الكودون الثاني في mRNA يلي ذلك انفصال المثيونين عن أل tRNA الاول بفعل الرايبوسوم ,ثم تتشكل أصرة ببتيدية بين المثيونين والحامض الاميني الثاني,كذلك يغادر tRNA الأول الرايبوسوم ويتقدم الأخير(الرايبوسوم) على طول جزيء أل mRNA مسافة كودون واحد.

3- طور الإنهاء:

عند وصول الرايبوسوم إلى كودون إيقاف مثل(UAA أو UAG أو UGA) على أل mRNA فيؤدي ذلك إلى انفصال سلسلة عديد الببتيد المتكونة عن آخر tRNA وحدوث تحرر في السايتوبلازم مع مغادرة آخر tRNA للرايبوسوم,كما تنفصل الوحدتان البنائيتان للرايبوسوم عن بعضهما ويبتعد الرايبوسوم عن mRNA.

ب- أن ترجمة أل mRNA لا تتم ألا بعد انتهاء عملية النسخ السالفة الذكر وذلك في الكائنات الحقيقية النواة.

ج- في الكائنات البدائية النواة والتي لا تمتلك غلاف نووي يفصل حامضها النووي DNA عن الرايبوسومات الموجودة في السايتوبلازم فيمكن أن تبد الترجمة قبل انتهاء النسخ .

د- بما أن رايبوسوما جديدا يباشر ترجمة أل mRNA وذلك حال تقاعد السابق,لذلك يمكن لعدة رايبوسومات أن تترجم نفس النسخة من أل mRNA ويطلق على هذا النوع من الترجمة اسم متعددة الرايبوسومات.







اسئلة مهمة عن م: ترجمة الـ RNA لبناء البروتين



س ما هي الخطوات الرئيسية لترجمة ألDNA؟

ج: الفقرات(1،2،3)من النقطة (أ) في الموضوع أعلاه.

س عرف ما يأتي :

1- ترجمة ألDNA:

ج: هي خطوة في عملية بناء البروتينات وتحدث في الرايبوسومات ويتم فيها استخدام الشفرات الكودونات في جزيئات ألmRNAلتحديد تتابع الأحماض الامينية في سلسلة متعدد الببتيد وتتضمن ثلاث خطوات رئيسية:-

2- المثيونين: هو الحامض الاميني الأول في جميع عديد الببتيد تقريبا غير انه قد يزال لاحقا.

س حدد المسؤول عما يلي:-

1- انفصل المثيونين عن ألtRNAالأول؟ ج: بفعل الرايبوسوم.

2- انفصال سلسلة عديد الببتيد المتكونة عن آخر tRNA؟ ج: وصول الرايبوسوم إلى كودون إيقاف.

3- بدء الترجمة في حقيقة النواة؟ ج: انتهاء عملية النسخ.

4- ترجمة متعددة الرايبوسومات / ج: عدة رايبوسومات تترجم نفس النسخة من أل mRNA.

س اين تحدث :- ترجمة كودونات الmRNA (الترجمة)؟ ج: في الرايبوسوم.

س علل ما يأتي:

1- يمكن أن تبدأ الترجمة قبل انتهاء النسخ في بدائية النواة؟

ج: لان الكائنات بدائية النواة لا تمتلك غلاف نووي يفصل حامضها النووي DNAعن الرايبوسومات الموجودة في السايتوبلازم.

2- يمكن لعدة رايبوسومات أن تترجم نفس النسخة من ألmRNA؟

ج: وذلك لان رايبوسومات جديدا يباشر ترجمة ألmRNAحال تقاعد السابق.

س عرف: متعددة الرايبوسومات: وهي الترجمة التي يتم خلالها بناء او ترجمة عدة رايبوسومات لنفس النسخة من الـmRNA وتحدث في بدائية النواة.

س كم عدد قواعد السايتوسين في جزئmRNA: ؟

ج: مساوي لعدد قواعد الكوانين . الخاصية التي ينفرد بها حمضRNA عن DNA

ج: احتواؤه على اليوراسيل.

س أذا كان تسلسل القواعد النتروجينية في احد شريطي DNA كالأتي:- 2/2000

AGT TTC TGC ACA

فجد

1- بناء الشق المتمم. 2- استنساخ mRNA من الشق المتمم. 3- tRNA

س أذا كان ترتيب قواعد احد شريطي DNA بهذا الشكل TAA GCC AAA CCG فما هو تتابع القواعد الموجود على الشريط الثاني 1/2002

س تتابع النيوكليوتيدات في mRNA كالأتي GUC UUU ACG CUA

فما تتابع القواعد الموجودة في القالب؟ وما تتابع القواعد في الحامض المتكامل معه؟ 1/2008

س تسلسل القواعد النتروجينية في الحامض النووي الناقل كالأتي:-

AAU CGA UUG GUC فما تتابع القواعد النتروجينية في الحامض الذي يتكامل معه وفي شريطي ال DNA الذي عمل احدهما قالبا للمراسل ؟ 1/2010

س أذا كان ترتيب قواعد النتروجينية في احد سلسلتي ال DNA هي TAC CTG GAC فكيف تكون القواعد المتممة لها في السلسلة المقابلة؟ وماتتابع نسخة ال mRNA الناتجة من التتابع أعلاه؟ 2/2013

س أذا كان ترتيب قواعد النتروجينية في mRNA بالشكل الاتي AUG CAG AAC فما ترتيب القواعد النتروجينية في ؟ 1/2014

1- شريط DNA الذي عمل قالباً للاستنساخ. 2- ثلاثيات tRNA التي ترتبط ب mRNA .

قطعة من DNA تسلسل النيوكليوتيدات فيها كالاتي:- 2/2014

CCA TAT GAG CTA

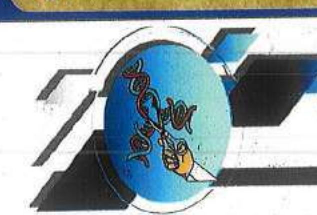
GGT ATA CTC GAT

فأذا عمل الشريط العلوي قالبا لتكوين mRNA ,فما تتابع النيوكليوتيدات في الحامض الاخير mRNA وما تتابع القواعد النيتروجينية للحامض الذي يتكامل معه؟(6 درجات)

س تعد الترجمة الخطوة الاخيرة في خطوة بناء البروتين. خ/2016

س وضح طور الانهاء في ترجمة ال DNA لبناء البروتين؟. خ/2016





تركيب ووظيفة البروتين

1- لشكل البروتين تأثير كبير على الوظيفة التي يقوم بها.
2- كل بروتين يتكون من عديد ببتيدات واحد أو أكثر والتي هي سلاسل من الاحماض الامينية وترتبط بروابط ببتيدية
3- يوجد في بروتينات الكائنات الحية(20) حامضا امينيا مختلفا.
4- أن سلسلة عديد الببتيد مكونة من المئات بل الآلاف من الأحماض الامينية العشرين المختلفة والمرتبة وفق تتابع خاص يعطي التركيب الثلاثي الأبعاد للبروتين.



الهندسة الوراثية

هي تقنية تغيير التركيب الوراثي للخلايا الحية أو الإفراد من خلال إزالة بعض الجينات أو تهجين جزيئات DNA جديدة منها أو تحويرها بغية تمكين الخلية أو الكائن من اكتساب الصفة المرغوبة.

فيما يلي المستلزمات الأساسية لتقنية الهندسة الوراثية

(الخطوات الأساسية للهندسة الوراثية)

1- طريقة لتقطيع جزيئات ألDNAالذي يحمل المورث المراد نقله وذلك بوساطة أحدى الأنزيمات القاطعة.
2- ناقل مناسب يحمل القطعة الجديدة من أل DNAويتم ذلك من خلال اتحادها مع DNAالناقل بمساعدة أنزيم لاحم (DNA Ligase) بحيث يمتاز القطعة المهجنة(rDNA) بقابليتها على التضاعف داخل خلية المضيف.

* الأنزيم اللاحم/ هو الأنزيم الذي يحفز تكوين الأواصر التساهمية في الهيكل السكري الفوسفاتي للحوامض النووية.

rDNA/هو جزيء DNA يتشكل من التصاق اثنين من الجزيئات غير المتجانسة .ويطبق عادة على جزيئات الـ DNA المنتجة خارج جسم الكائن الحي وذلك من خلال ربط جزيئات الـ DNAلكائنين مختلفين.

3- وسيلة لإدخال القطعة المهجنة من (rDNA) وبضمنها القطعة الحاملة للمورث المراد نقله إلى خلية المضيف
4- طريقة للكشف عن خلية المضيف وأجيالها الحاملة للقطعة الهجينة المرغوبة وعزلها عن بقية أفراد المستعمرة أو العشيرة التي لا تحتوي على تلك القطعة.

* فما يلي نبذة عن بعض المستلزمات الأساسية لتقنية الهندسة الوراثية:-

1- الأنزيمات القاطعة / هي بروتينات بكتيرية تستخدم للتعرف على تتابعات معينة من القواعد النتروجينية لجزيء أل DNAوتقطعها ,كما تعمل هذه الأنزيمات على كسر الأصرة الفوسفاتية الداخلية لل DNA.

2- النواقل/ للنواقل دور رئيسي في هذه التقنية ومن أهمها ما يأتي:-

أولا/ البلعم البكتيري (العاثي أو اللاقم)

العاثيات / وهي أشياء بسيطة التركيب تصيب البكتيريا وتحللها أو تبقى خاملة تحتوي على أشرطة DNA مزدوجة أو مفردة أو قد تحتوي على RNA مفرد. مثال ذلك العاثي(لا مبدأ).

ثانيا/ البلازميد

وهو جزيء دائري صغير من أل DNA الإضافي الذي يوجد في العديد من البكتيريا ,ويمتاز بما يلي:-

2015/ خارج القطر — 2016/ ت

أ- يحمل عدد قليل من الجينات المسؤولة عن بعض الصفات كصفة مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية.

ب- يتضاعف ذاتيا وبصورة مستقلة عن كروموسوم البكتيريا.

ج- يمكن نقله من بكتيريا إلى أخرى وللعديد من الكائنات كالخمائر والفطريات والحشرات.

3- المجس (المسبار) probe والكشف عن الجين المرغوب:-

س عرف: المجس؟ 1/2013

هو جزيئه DNA أو RNA أحادية السلسلة ومعلمة بنظير الفسفور المشع ومكملة لتتابع أل DNA المرغوب والمطلوب الكشف عنه.

* إذ انه نتيجة لارتباط المجس مع قطعه أل DNA المكملة سيتكون حلزون مزدوج مشع.

* بالنسبة لجين الأنسولين المعطى في الشكل (5-43) ص265 يعتبر المجس بمثابة أل RNA لهذا لجين، وعادة يقوم المختصون بنقل DNA من البكتيريا معادة التركيب إلى ورق ترشيح وذلك لغرض معرفة فيما أذا كانت تلك البكتيريا تحتوي على الجين المرغوب , وعند النظر إلى تلك البكتيريا وهي تحت الاشعة فوق البنفسجية أو عند تعريضها لفيلم فوتوغرافي فان الخلايا المستنسلة التي تحمل أل DNA المرغوب والمميز بالمجس الملتصق به ستصبح مضاءة وبراقة.



1- تحديد تتابع نيوكليوتيدات الجينوم البشري الكامل لمعرفة الخارطة الوراثية.

2- استخدامها في الميدان القضائي.

3- استخدامه في مجال تعقب هجرة الإنسان وبعض الكائنات الأخرى من بيئاتها ولا سيما تلك المهددة بالانقراض.

4- إنتاج هرمون الأنسولين البشري ومادة الانترفيرون البروتينية وعامل التخثر رقم(8) وبروتينات الدم واللقاحات المختلفة.

5- نقل صفة تثبيت النتروجين إلى أنواع أخرى من البكتيريا.

6- نقل صفة تكوين العقد الجذرية في البقوليات إلى محاصيل أخرى مهمة اقتصاديا.

7- تطوير أبحاث استخدام البكتيريا في مجال البحث عن تواجد وتنقية وتركيز المعادن في التربة.

8- تطوير مقدرة الكائنات المجهرية في الحد من بعض مخاطر التلوث.

9- تطبيق أنظمة الانتخاب في تزاوج سلالات الأبقار والأغنام والخيول والدواجن والأسماك وغيرها.

10- تطبيق مفاهيم الوراثة كالانتخاب الاصطناعي والتهجين والتوالد المنظم وذلك لإنتاج نباتات نافعة للإنسان وبكميات وفيرة وكذلك استغلال ظاهرة التوائم في الأبقار والأغنام لإنتاج حيوانات نافعة.



اسئلة مهمة عن الهندسة الوراثية

س عرف الهندسة الوراثية؟ 1/90 1/95

ج: راجع م /الهندسة الوراثية.

س ما الهندسة الوراثية؟ ومالخطوات الرئيسية لها من الناحية التقنية ؟ 1/99 1/2010
ماهي الخطوات الرئيسية للهندسة الوراثية ؟ 1/2018 ت/2015 3/2015

ج: راجع م/ الخطوات الأساسية للهندسة الوراثية في أعلاه.

س عرف البلازميد؟ 1/2003

ج: راجع م /الهندسة الوراثية في أعلاه.

س ما هي التطبيقات الوراثية ؟ 1/98 2/99 1/2003 1/2005 2/2005

ج: راجع م / التطبيقات الوراثية.

س البلازميدات عناصر وراثية تتكون من **DNA** وتتميز بقدرتها على التضاعف ذاتيا 1/2007

س علل: تستخدم البلازميدات كناقل كفء في البكتيريا والفطريات ؟ 1/2006

س اذكر مميزات البلازميد؟ 1/2015

ج: يمتاز بـ :

1- يحمل عدد قليل من الجينات المسؤولة عن بعض الصفات كصفة مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية.

2- يتضاعف ذاتيا وبصورة مستقلة عن كروموسوم البكتيريا.

3- يمكن نقله من بكتيريا إلى أخرى وللعديد من الكائنات كالخمائر والفطريات والحشرات.

س ما أهمية أو وظيفة ما يأتي:-

1- الإنزيم اللاحم: يحفز تكوين الأواصر التساهمية في الهيكل السكري الفوسفاتي للحوامض النووية.

2- الأنزيمات القاطعة: تقطيع تتابع القواعد النتروجينية لجزيء أل DNA،كمل تعمل على كسر الأصرة الفوسفاتية الداخلية لل DNA.

3- المجس أو المسبار: الكشف عن الجين المرغوب في الخلية المضيفة له.

س (علل) تطبيق مفاهيم الوراثة كالانتخاب الاصطناعي والتهجين والتوالد المنظم

ج: وذلك لإنتاج نباتات نافعة للإنسان وبكميات وفيرة.



حل أسئلة الفصل الخامس علم الوراثة


س1 عرف كلا مما يأتي:

علم الوراثة: هو فرع من فروع علم الحياة الذي يهتم بدراسة التغايرات الموروثة لكائن حي أو المجموعة من الكائنات وكذلك كيفية تعبير المورثات المسؤولة عن تلك التغايرات.

التهجين الأحادي: هو تهجين وراثي بين فردين ويتضمن زوج من الصفات المتضادة مثل (AAXaa).وبذلك فهو يكشف عن كيفية انتقال طرز هذه الصفات عبر الأجيال.

الهجين: هو الفرد الذي يحمل طراز وراثي غير متماثل العوامل(متباين العوامل بالنسبة لصفة معينة مثل صفة الطول في البزاليا هي (Tt).

قانون مندل الأول : العوامل الوراثية المزدوجة في الفرد تنعزل عن بعضها عند تكوين الأمشاج ثم تعود لتزدوج بعملية الإخصاب عند تكوين أفراد النسل).

الأنزيمات القاطعة: هي بروتينات بكتيرية تستخدم للتعرف على تتابعات معينة من القواعد النتروجينية لجزيء ال DNAوتقطعها كما تعمل هذه الأنزيمات على كسر الأصرة الفوسفاتية الداخلية ل DNA.

المجس: هو جزيئه DNA أو RNAأحادية السلسلة ومعلمة بنظير الفسفور المشع ومكملة لنتائج الDNA المرغوب والمطلوب الكشف عنه ,ونتيجة لارتباط المجس مع قطعة الDNAالمكملة سيكون حلزون مزدوج مشع.

rDNA: هي قطعة مهجنة مكونة من قطعة من جزيء ألDNA الذي يحمل المورث المراد نقله مع ناقل مناسب يحمل تلك القطعة من أل DNAو يجب أن تمتاز بقابليتها على التضاعف داخل خلية المضيف.

الصفات المرتبطة بالجنس: هي الصفات التي تعبر عن مورثات واقعة على كروموسوم جنسي,وتختلف عن الصفات الواقعة على كروموسوم جسمي كما في صفة لون العين في ذبابة الفاكهة وصفة عمى الألوان ونزف الدم في الإنسان.

الجينات المميتة: هي الجينات التي يؤدي تعبيرها إلى هلاك الفرد الذي يرثها بصورة نقية من الأبوين وقد تكون جينات سائدة في حالات أو جينات متنحية في حالات أخرى.

س2 عدد السمات التي اتصف بها العالم مندل والتي جعلته رائداً في علم الوراثة؟

ج: اتصف مندل بالصبر والمثابرة والدقة في إحصاء النتائج وحفظ سجلات مضبوطة والتي اعتمد عليها في التحليل الإحصائي لتجاربه ,وتحديده لزوج واحد من الصفات أو عدد قليل منها في كل تجربة واختباره لنموذج رائع في التصميم والتحليل لتجاربه الوراثية.

س3 عدد بعض العلماء الذين ساهموا في تقدم علم الوراثة؟

1- الباحث الانكليزي بيتسون. 2- العالمان واطسن وكريك. 3- موبرتويس. 4- وايزمان 5- مندل 6- دي فريز وكورنز وتشيرماك 7- موركان 8- لاند شتاينر ووانير 9- فيشر وريس 10- كريفيث وافري وهيرشي وشيس. يتم ذكر دور العلماء في تقدم علم الوراثة بشكل مختصر.

س4 ما المقصود مع اعطاء مثال الطراز المظهري

ج: وهو يشير إلى الخصائص أو العلامات المشاهدة بالعين المجردة للكائن الحي والمسيطر عليها وراثيا. مثل صفة طول الساق وقصره في نبات البزاليا.

الطراز الوراثي: هو التركيب أو البنية الوراثية للفرد ويعبر عنه برموز وراثية وذلك للإشارة إلى اتحاد الاليلات في فرد معين مثل صفة احمر الأزهار في البزاليا نقية(RR) هجينة(Rr).

المسائل (16,15,14,13,12,10,9,8,7,6,5,19,) تم ذكر كل منها ووضعه مع الموضوع الخاص بها.

س11 عدد مميزات اوخصائص الاحياء المستخدمة في تجارب الوراثة؟

ج: تمت الاجابة عنه راجع الموضوع (6 نقاط) ص3

س16 في اي الحالتين تكون حياة الجنين مهددة بالخطر موضحا السبب عندما يكون الجنين +Rh

1- عندما يكون الرجل Rh- والمرأة Rh+ 2- عندما يكون الرجل Rh+ والمرأة Rh-

ج:

1- لاتوجد خطورة لان المراة Rh+ وهي التي تكون الاجسام المضادة اذا كانت سالبة العامل الريسي.

2- توجد خطورة لان المرأة Rh- والجنين Rh+ فعند انتقال دم من الجنين للام خلال مشيمة معابة لسبب وراثي سوف تكون اجسام مضادة ل Rh وفي الحمل الثاني سوف يرتفع تركيز الاجسام المضادة داخل جسم الام وعندما تمر الاجسام المضادة خلال المشيمة الى الجنين تبدا بتفتيت خلايا الدم الحمر للجنين مسببا له فقر دم المسمى محليا (ابو صفار).

س17 اذكر باختصار اسباب فشل عمليات نقل الدم في بعض الحالات ؟

ج: 1- عدم تطابق في فصائل الدم بين الشخص الواهب والشخص المستلم (اي من حيث المستضدات الموجودة على سطح كريات الدم الحمر والاجسام المضادة الموجودة في مصل الدم)

2- الاختلاف بين المستضد Rh بين الواهب والمتسلم حيث اذا كان الواهب Rh+ والمتسلم Rh-.
وفي حالة استلام الشخص للمرة الثانية لدم Rh+ سيؤدي الى فقر دم حاد وقد يؤدي الى وفاته.

س18 فسر(علل) ما يأتي:

1- يوصف الافراد ذو مجموعة الدم (O)بانهم واهبون عامون؟

ج: وذلك لانهم يهبون الدم إلى حاملي المجاميع الدم الأخرى بدون خطورة وذلك لعدم وجود مستضدات على سطح كريات الدم الحمر فصيلة (O) لذلك لا يحصل تفاعل مع الأجسام المضادة التي توجد في مصل دم الاشخاص المستلمين لدم يحوي فصيلة (O).

2- عند تضريب ديك زاحف مع دجاجة زاحفة كان ربع الناتج ميت؟

ج: يموت ربع الناتج وذلك لان الفرد الناتج حاوي على أليلين مميتين.

أو بسبب اجتماع الاليلين المميتين بالحالة النقية (CC) في الفرد الناتج لان الأبوين هجينين (Cc) أو يمكن أن يكون الجواب بشكل تضريب لحالة الأبوين Cc×Cc.

3- ظهور افراد غبارية عند تضريب أنثى ماشية قصيرة القرون حمراء مع ذكر ابيض الشعر؟

ج: لان صفة احمر الشعر وابيض الشعر في سلالة الماشية قصيرة القرون تخضع للسيادة المشاركة (المواكبة) أي يتم التعبير عن كل أليل بشكل مستقل عن أليل الاخر حيث وجد بالفحص الدقيق بان اللون الغباري هو خليط من شعر بعضه احمر وأخر ابيض.

4- أعتبار المنغولية طفرة كروموسومية؟

ج: لان الفرد المصاب ب متلازمة داون (المنغولية) يمتلك كروموسوما أضافي في الزوج الكروموسومي رقم(21) فيصبح الفرد(47) كروموسوما بدلا من 46 ولذا فالمنغولية هي طفرة كروموسومية.

س20 هل بالإمكان ولماذا؟(الجواب فقط)

1- لا يمكن: لان الطراز الوراثي لفصيلة الدم (O) هو (I^oI^o) فيمكن الحصول على الاليل (I^o) من فصيلة دم الأم إذا كانت هيجنه أي (I^BI^o) ولكن لا يمكن الحصول على الاليل الثاني (I^o) من الأب لان تركيبه الوراثي (I^AI^B).

2- يمكن: لان المجموعة الدموية تحمل مستضدات على سطح كريات الدم الحمر لها مغايرة للأجسام المضادة الموجودة في مصل نفس المجموعة الدموية وبذلك لا يحدث تفاعل بين المستضدات والأجسام المضادة فيمكن نقل الدم إلى شخص يحمل نفس المجموعة الدموية بدون خطورة.

3- يمكن: نتيجة لعملية الطفرة الحاصلة في جزيء المادة الوراثية DNAوالتي تؤدي إلى حصول تغاير في المظهر.

س أكتب المورثات المسؤولة عن:

1 - الصلع/ المورثة B

2-نزف الدم الوراثي/ X^h

3 -أرنب فضي/ c^{ch}

4- عمى الالوان/ X^c

5- فقر الدم المنجلي/ Hb^s

س22 تم الاجابة عنه (5)نقاط في م/الوراثة البشرية ، راجع الموضوع في الملزمة.

س23 تم الاجابة عنه (4)نقاط في م/الهندسة الوراثية,راجع الموضوع في الملزمة.

س24 راجع الشكل (5-43) ص 267 بالكتاب.

س25 تم الاجابة عنه راجع م/الوراثة السايتوبلازمية في الملزمة.

س26 تم الاجابة عنه راجع م/الوراثة والبيئة في الملزمة.

س27 تم الاجابة عنه راجع م/الوراثة السايتوبلازمية في الملزمة

س28 ما العلاقة بين البلازميد والrDNA؟

ج: العلاقة هي حمل اونقل البلازميد لل (rDNA) عن طريق التحام DNA البلازميد مع r DNA بواسطة انزيم لاحم.

س29 تمثل الرموز الاتية تتابع النيوكليوتيدات في جزيء الDNA؟

1- TAC GGT CTC AGC - ماتتابع نسخة الmRNA الناتجة من التتابع أعلاه؟

2- ماهي الكودونات المضادة في الtRNA التي ترتبط بنسخة الmRNA أعلاه؟

ج 1- AUC CCA GAG UCG

2- UAG GGU CUC AGC

س30 تم الاجابة عنه راجع موضوع المجس(المسبار) ضمن م/الهندسة الوراثية.

س31 الاجوبة فقط

1- (ب) 2- (ج) 3- (د) 4- (ب) 5- (ج) 6- (د)

أدناه جميع الطرز المظهرية والوراثية ونوع الوراثة الموجودة في المنهج والمطلوبة في الامتحان الوزاري.

ت	الصفة	الطراز المظهري	الطرز الوراثية	نوع الوراثة
1	موقع الزهرة في نبات البزاليا	محوري طرفي	AA(نقي), Aa(هجين) aa	الوراثة المندلية (السيادة التامة)
2	طول النبات في نبات البزاليا	طويل قصير	TT (نقي),Tt (هجين) tt	الوراثة المندلية (السيادة التامة)
3	شكل القرن في نبات البزاليا	منتفخ متخصر	II (نقي),Ii(هجين) ii	الوراثة المندلية (السيادة التامة)
4	ملمس البذرة في نبات البزاليا	أملس مجعد	WW(نقي),Ww (هجين) ww	الوراثة المندلية (السيادة التامة)
5	لون البذرة في نبات البزاليا	أصفر أخضر	YY (نقي),Yy (هجين) yy	الوراثة المندلية (السيادة التامة) الوراثة المندلية
6	لون القرن في نبات البزاليا	اخضر أصفر	GG(نقي),Gg (هجين) gg	الوراثة المندلية (السيادة التامة)
7	لون الزهرة في نبات البزاليا	أحمر ابيض	RR(نقي),Rr(هجين) rr	الوراثة المندلية (السيادة التامة)
8	نبات حنك السبع (صفة لون الأزهار)	احمر ابيض وردي	RR ŔŔ RŔ	السيادة غير التامة
9	نظام الدم(MN)	المستضد MN في الإنسان. المستضد MM المستضد NN	L^ML^N L^ML^M L^NL^N	السيادة المشاركة(المواكبة)
	لون الشعر في الماشية قصيرة القرون	احمر الشعر ابيض الشعر غباري الشعر	C^RC^R C^WC^W C^RC^W	
	نظام الدم(ABO)	فصيلة الدم AB	I^AI^B	
10	فقر الدم المنجلي في الانسان	شخص سليم شخص حامل للمورثة شخص يموت بعدعمر المراهقة	$Hb^A Hb^A$ $Hb^A Hb^s$ Hb^sHb^s	الاليلات المميتة
	صفة قصر الاطراف في الدجاج	دجاج ميت دجاج زاحف(يعيش) دجاج عادي(طبيعي)	CC Cc cc	
	صفةلون الشعر في الفئران	فئران صفر (ميتة) فئران صفر حية (تعيش) فئران رمادية	YY Yy yy	
	صفة وجود الشعر في الكلاب المكسيكية	كلاب مكسيكية عديمة الشعر (ميتة) كلاب مكسيكية عديمة الشعر (حية) كلاب مكسيكية ذات الشعر	HH Hh hh	
	صفة الجناحين في ذبابة الفاكهة	ذبابة الفاكهة منفرجة الجناحين (ميتة) ذبابة الفاكهة منفرجة الجناحين(حية) ذبابة الفاكهة عادية الجناحين	WW Ww ww	

11	(مرض التليف الحوصلي)	شخص مصاب بالتليف الحوصلي شخص حامل مورثة التليف الحوصلي شخص سليم من التليف الحوصلي	cc Cc CC	النفاذية التامة
12	لون الشحم في الارانب	أرنب ذو شحم ابيض(نقي) أرنب ذو شحم ابيض (هجين) أرنب ذو شحم أصفر	YY Yy yy	الوراثة والبيئة
13	لون الثمار في القرع	ثمرة القرع البيضاء ثمرة القرع البيضاء ثمرة القرع البيضاء ثمرة القرع البيضاء ثمرة القرع البيضاء ثمرة القرع البيضاء	WWYY WWYy WWyy Wwyy WwYY WwYy	تداخل فعل جيني(النوع الاول التفوق)
		ثمرة القرع الاصفر ثمرة القرع الاصفر ثمرة القرع الاخضر	wwYY wwYy wwyy	
	شكل العرف في الدجاج	- الشكل الوردي للعرف الشكل البازلائي للعرف الشكل الجوزي للعرف الشكل المفرد للعرف	Rrpp, RRpp rrPP،rrPp RrPp, RrPP, RRPp, RRPP rrpp	تداخل فعل جيني(النوع الثاني انتاج صفات جديدة لاتشابه اي من الابوين)
14	نظام الدم(ABO)	فصيلة الدم A فصيلة الدمB فصيلة الدم O	I^AI^A ,I^Ai I^BI^B ,I^Bi ii	الأليلات المتعددة
	مستضدات العامل الريسي	صفة المستضد Rh^+ صفة المستضد Rh^-	RhRhأو Rhrh rhrh	
	سلسلة البلات لون الفراء في الارانب:- صفة لون الفراء الرمادي صفة لون الفراء الفضي صفة لون الفراء الهملايا صفة لون الفراء الامهق		CC, Cc^{ch}, Cc^h, Cc^a $c^{ch}c^{ch}, c^{ch}c^h, c^{ch}c^a$ c^hc^h, c^hc^a c^ac^a	
15	صفة لون العين في الانسان	اسود(بني غامق) بني معتدل متوسط(بني فاتح) (خضراء) ازرق غامق ازرق فاتح	(AABB) (AABb) أو (AaBB) (AAbb)أو(aaBB) أو(AaBb). (Aabb) أو(aaBb) (aabb)	التوارث متعدد الجينات (الوراثة الكمية)

الرقم	الصفة	التركيب الجيني	النوع
16	صفة لون العين في ذبابة الفاكهه ذكر احمر لون العين ذكر ابيض العين أنثى حمراء العين(نقية) أنثى حمراء العين(هجينة) أنثى بيضاء العين	X^WY X^wY X^WX^W X^WX^w X^wX^w	الصفات المرتبطة بالجنس في ذبابة الفاكهه
17	صفة مرض عمى الألوان في الانسان رجل سليم رجل مصاب امرأة سليمة امرأة حاملة لمورثة المرض امرأة مصابة	X^CY X^cY X^CX^C X^CX^c X^cX^c	الصفات المرتبطة بالجنس في الانسان
	صفة مرض نزف الدم الوراثي في الانسان رجل سليم رجل مصاب بنزف الدم الوراثي امرأة سليمة امرأة حاملة لمورثة المرض امرأة مصابة(تموت في المراحل المبكرة من النموالجنيني	X^HY X^hY X^HX^H X^HX^h X^hX^h	
	صفة مرض الكساح الوراثي في الانسان ذكر مصاب ذكر سليم أنثى مصابة أنثى مصابة هجينية أنثى سليمة	X^DY X^dY X^DX^D X^DX^d X^dX^d	
18	صفة الصلع في الانسان رجل أصلع رجل غير أصلع امرأة صلعاء امرأة غير صلعاء (طبيعية)حاملة للمورثة امرأة طبيعية الشعر.	Bb،BB bb BB Bb bb	الصفات المتأثرة بالجنس
19	صفة لون الازهار وحبوب اللقاح في نبات البزاليا الحلو - بزاليا حلوة بنفسجية الأزهار - بزاليا حلوة ذات أزهار حمر - بزاليا حلوة بنفسجية الأزهار طويلة حبوب اللقاح؟ -بزاليا حلوة حمر الأزهار مستديرة حبوب اللقاح	Pp, PP pp PPLl ، PPLL ، PpLL PpLl ppll	الارتباط والعبور
20	صفة القتل في البراميسيوم نوع أوريليا البراميسيوم القاتل البراميسيوم الحساس	KK، Kk، بوجود دقائق كابا. 1-(kk)حتى وان احتوى على دقائق كابا. 2-(KK) أو هجين(Kk) مع عدم وجود دقائق كابا.	الوراثة السايتو بلازمية

